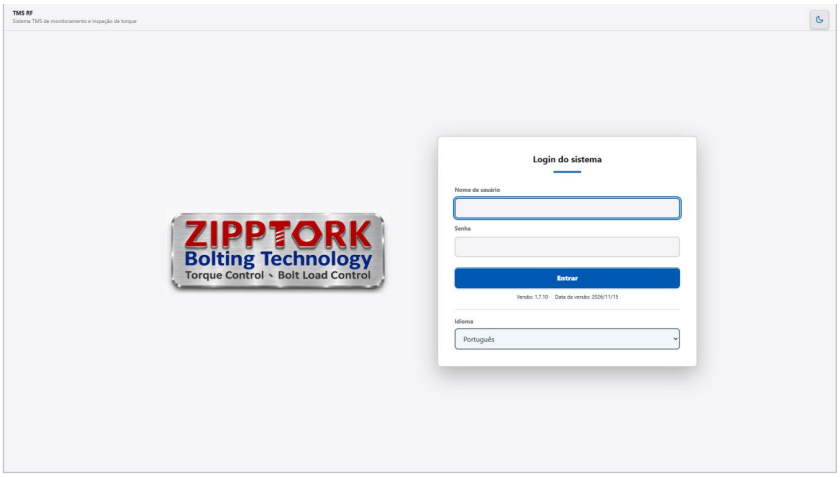
TMS RF

Sistema TMS de monitoramento e inspeção de torque

Manual de instalação e operação do software

Edição em português



Aplica-se ao TMS RF 1.7.10 (Windows x64)

Plataformas suportadas: Windows 10 / Windows 11, PC de 64 bits

Versão do documento 1.5

Data de revisão 2026-11-23

Instruções de segurança

- Durante a aplicação de torque, cumpra as regras de segurança do fabricante da ferramenta e da fábrica. O TMS RF é apenas uma ferramenta de medição e registo; não controla nem corta a alimentação de máquinas externas.
- Se um sensor indicar sobrecarga, falha do ponto zero ou erro de hardware, deixe de o utilizar imediatamente e envie-o para calibração ou reparação.
- Não saia do ecrã de trabalho, não altere parâmetros nem desligue o recetor RF durante a aplicação de torque.
- Utilize os sensores dentro da gama especificada e calibre-os regularmente de acordo com o intervalo de calibração.
- Antes de iniciar o trabalho, certifique-se de que o sensor, o torque alvo, a tolerância e a unidade estão corretos; uma unidade errada conduz a avaliações erradas.
- Não execute a versão instalada e a versão portátil ao mesmo tempo e não abra duas janelas do TMS RF no mesmo computador.
- O Modbus TCP e o Open Protocol não têm encriptação nem autenticação e só podem ser utilizados numa rede local fabril controlada.
- Faça sempre uma cópia de segurança dos dados antes de atualizar, desinstalar ou selecionar “Eliminar os dados da aplicação”; os dados eliminados não podem ser recuperados.
- Após o primeiro início de sessão, altere imediatamente a palavra-passe da conta de administrador predefinida `admin`.

Índice

Capítulo 1 Descrição geral do produto e instruções de segurança 1
1.1 Introdução ao sistema 1
1.2 Funções principais 1
1.3 Resumo dos modos de trabalho 2
1.4 Descrição geral de funções e permissões 3
1.5 Arquitetura do sistema e armazenamento de dados 3
1.6 Instruções de segurança 4
1.7 Como ler este manual 4
Capítulo 2 Requisitos do sistema e instalação 6
2.1 Requisitos do sistema 6
2.2 Escolher um método de instalação 7
2.3 Método 1: instalar com um instalador 8
2.4 Método 2: utilizar o programa portátil 13
2.5 Aviso de segurança do Windows 14
2.6 Arranque e janela principal 14
2.7 Localização de armazenamento dos dados 15
2.8 Primeira execução e conta de administrador predefinida 16
2.9 Lista de verificação da instalação 18
Capítulo 3 Início de sessão, idioma e navegação no ecrã principal 19
3.1 Ecrã de início de sessão 19
3.2 Ecrã principal e menu de navegação 23
3.3 Botões comuns da barra superior 28
3.4 Idioma e formatos de data/hora 30
3.5 Terminar sessão e sessão iniciada 32
Capítulo 4 Configuração inicial rápida 35
4.1 Preparação 35
4.2 Passos da configuração inicial 36
4.3 Lista de verificação da configuração inicial 40
4.4 Problemas comuns durante a configuração inicial 41
Capítulo 5 Chave dinamométrica 42
5.1 Descrição geral do modo 42

5.2 Elementos comuns aos ecrãs de trabalho e de configuração 43
5.3 Ecrã de trabalho da chave dinamométrica 54
5.4 Definições da chave dinamométrica 60
5.5 Alvo e estação vazios quando as definições não estão concluídas 65
5.6 Exemplo de operação 67
Capítulo 6 Torque e ângulo 69
6.1 Descrição geral do modo 69
6.2 Ecrã de trabalho de Torque & Ângulo 71
6.3 Definições de Torque & Ângulo 76
6.4 Exemplo de operação 84
Capítulo 7 Medição de torque 85
7.1 Descrição geral do modo 85
7.2 Ecrã de trabalho 88
7.3 Definições de Medição de torque 93
7.4 Exemplo de operação 101
Capítulo 8 Ferramenta elétrica 102
8.1 Descrição geral do modo 102
8.2 Ecrã de trabalho 104
8.3 Definições da Ferramenta elétrica 111
8.4 Definições de embraiagem 117
Capítulo 9 Trabalhos em lote 121
9.1 Descrição geral do modo 121
9.2 Ecrã de trabalho em lote 122
9.3 Descrição geral das definições do lote 131
9.4 Tipos de passo 140
9.5 Gestão de grupos e categorias 146
9.6 Gestão avançada de grupos 149
Capítulo 10 Índice de capacidade 154
10.1 Descrição geral e os três modos 154
10.2 Índices estatísticos comuns 156
10.3 Modo de sensor de torque 160
10.4 Modo de torque residual 170
10.5 Modo de torque residual + sensor de torque 177

Capítulo 11 Registos e exportação 182
11.1 Tipos de registo e como abri-los 182
11.2 Todos os registos de trabalho e a página “Registos e exportação” 185
11.3 Lista de registos vazia 196
11.4 Registos de chave dinamométrica 199
11.5 Registos de torque e ângulo 201
11.6 Registos de medição de torque 205
11.7 Registos de ferramenta elétrica 209
11.8 Registos de trabalhos em lote 213
11.9 Registos de índice de capacidade 217
Capítulo 12 Configurações do sistema: definições globais, de sensores e auxiliares 228
12.1 Vista geral das configurações do sistema e navegação entre subpáginas 228
12.2 Definições globais 230
12.3 Sensores e emparelhamento RF 235
12.4 Fator de torque 243
12.5 Multiplicador de torque 248
12.6 Luz indicadora 252
12.7 Histórico de erros do sensor 258
Capítulo 13 Definições de comunicação 263
13.1 Descrição geral das definições de comunicação 263
13.2 Modbus TCP 268
13.3 Modbus RTU 282
13.4 Open Protocol 289
13.5 Mapa de registos Modbus 300
13.6 Diagnóstico e teste Modbus 309
Capítulo 14 Sincronização e API de leitura 313
14.1 Descrição geral das definições de sincronização 313
14.2 Destino de sincronização: base de dados e gateway 315
14.3 API de leitura (API só de leitura) 320
14.4 Estado da sincronização e tratamento de falhas 329
Capítulo 15 Utilizadores e permissões 334
15.1 Modelo de permissões 334
15.2 Lista de utilizadores 338

15.3 Editar um utilizador 342
15.4 Definições de permissões por utilizador 346
15.5 Adicionar um utilizador 349
15.6 Redefinir uma palavra-passe 353
15.7 Recomendações de segurança 356
Capítulo 16 Tratamento de erros e resolução de problemas 358
16.1 Princípios gerais 358
16.2 Instalação e arranque 359
16.3 Início de sessão, permissões e sessões 360
16.4 Sensores e recetor RF 361
16.5 Definições de trabalho e avaliação 363
16.6 Registos e exportação 364
16.7 Definições de comunicação e sincronização 365
16.8 Informações a fornecer ao comunicar um problema 366
16.9 Referência de mensagens de erro 367
Capítulo 17 Cópia de segurança, atualização e remoção 390
17.1 Dados a proteger 390
17.2 Cópia de segurança a frio 391
17.3 Restaurar a partir de uma cópia de segurança a frio 393
17.4 Atualizar para uma nova versão 394
17.5 Remoção 399
17.6 Notas de utilização 401
Apêndice A Glossário 403
Apêndice B Formulário de comunicação de problemas 409

Capítulo 1 Descrição geral do produto e instruções de segurança

1.1 Introdução ao sistema

O sistema de monitorização e inspeção de torque TMS RF (título no ecrã “Sistema TMS de monitoramento e inspeção de torque”, doravante TMS RF) é um software de medição de torque instalado num computador Windows. O computador liga-se por USB a um recetor RF 2.4G e recebe sem fios os dados de torque e ângulo dos sensores de torque. O TMS RF mostra as leituras e as curvas em tempo real, avalia automaticamente o resultado OK/NOK com base no alvo e na tolerância definidos e guarda cada resultado de trabalho numa base de dados no computador. Pode consultar, exportar e sincronizar os resultados, ou disponibilizá-los a PLC e sistemas anfitriões através de Modbus/Open Protocol.

Este manual abrange desde os requisitos do sistema, a instalação e o primeiro início de sessão até aos passos de operação de cada ecrã, campo e botão, com exemplos. Destina-se a operadores, pessoal de controlo de qualidade e administradores de sistema.

1.2 Funções principais

Função	Descrição	Consulte
Chave dinamométrica	Avalia OK/NOK pelo torque máximo durante a aplicação de torque. Para chaves dinamométricas manuais.	Capítulo 5
Torque & Ângulo	Avalia OK apenas quando o torque e o ângulo de rotação atingem ambos os respetivos alvos. Para apertos que exigem controlo do ângulo.	Capítulo 6
Medição de torque	Conta o ângulo a partir do “Torque alvo (início do ângulo)” e utiliza o valor de torque no ângulo alvo para a avaliação.	Capítulo 7
Ferramenta elétrica	Mede o torque de ferramentas elétricas, como ferramentas de impulsos e de embraiagem, e mostra informações da ferramenta, como o número de impulsos.	Capítulo 8
Trabalhos em lote	Combina vários passos (os modos podem ser misturados) num fluxo de trabalho que o operador conclui por ordem.	Capítulo 9
Índices de capacidade	Recolhe amostras e calcula índices como Cp e Cpk para avaliar a capacidade da ferramenta ou do processo.	Capítulo 10
Registos e exportação	Consulta por data e condições, visualização de detalhes e curvas, exportação para CSV/Excel.	Capítulo 11
Configurações do sistema	Unidades e idioma, emparelhamento de sensores, fator de torque, multiplicador de torque, luz indicadora, histórico de erros.	Capítulo 12

Função	Descrição	Consulte
Definições de comunicação	Modbus TCP, Modbus RTU e Open Protocol para trocar resultados e comandos com um PLC.	Capítulo 13
Sincronização e API de leitura	Sincroniza os registos com uma base de dados externa ou um gateway; disponibiliza uma API local só de leitura.	Capítulo 14
Utilizadores e permissões	Três modelos de permissões (A/B/C, consulte a secção 1.4) com ajuste por utilizador; cada registo pode ser associado ao operador.	Capítulo 15

1.3 Resumo dos modos de trabalho

O grupo “Sensor rotativo” no menu de navegação à esquerda contém cinco modos de aperto/medição e o grupo “Capacidade da ferramenta” contém o teste de índices de capacidade.

Nome no menu de navegação	Critério de avaliação	Utilização típica	Capítulo
Chave dinamométrica	Avaliação pelo torque máximo	Verificações de aperto e verificações por amostragem com chaves dinamométricas manuais	Capítulo 5
Torque & Ângulo	O torque e o ângulo têm de atingir ambos os respetivos alvos	Apertos que exigem controlo do ângulo de rotação	Capítulo 6
Medição de torque	Utiliza o valor de torque no momento em que o ângulo alvo é atingido	Medição de torque iniciada pelo ângulo	Capítulo 7
Ferramenta elétrica	Avalia primeiro o número de impulsos e depois o torque máximo	Ferramentas elétricas, como ferramentas de impulsos hidráulicos e de embraiagem	Capítulo 8
Trabalhos em lote	Vários passos por ordem; só os resultados OK são contabilizados	Vários parafusos ou vários passos numa peça	Capítulo 9
Verificador de capacidade	Calcula a capacidade do processo, como Cpk/Cmk	Inspeção de receção de ferramentas novas, testes periódicos de capacidade	Capítulo 10

1.4 Descrição geral de funções e permissões

Cada conta utiliza um de três modelos de permissões, apresentados no ecrã como as funções "Administrador", "Supervisor" e "Utilizador" e designados neste manual por A, B e C; além disso, um administrador pode ativar ou desativar funções individuais para cada utilizador.

Modelo	Destinado a	O que pode fazer (predefinição)
A	Administradores de sistema	Todas as funções, incluindo a gestão de utilizadores e das definições de servidor e de sincronização.
B	Engenheiros, pessoal de controlo de qualidade, chefes de turno	Ajustar parâmetros de trabalho, emparelhar sensores, calibrar, alterar as definições de ficheiros e de comunicação; pode ver a lista de utilizadores, mas não pode editar utilizadores nem as definições de servidor/sincronização.
C	Operadores de produção	Executar trabalho, ver as definições de trabalho e do sistema, ver e exportar registos, executar testes de capacidade; não pode alterar parâmetros de trabalho, emparelhamento nem calibração.

Para a lista completa de funções, as predefinições dos modelos e o ajuste de cada utilizador, consulte o Capítulo 15.

1.5 Arquitetura do sistema e armazenamento de dados

Os dados do TMS RF circulam pela ordem indicada na tabela seguinte:

Ordem	Etapa	Função	Ligação à etapa seguinte
1	Sensor de torque	A chave dinamométrica, a ferramenta elétrica ou o sensor de ângulo e torque mede o torque e o ângulo	Sem fios RF 2.4G
2	Recetor RF	Recebe os dados do sensor	USB
3	Computador Windows (TMS RF)	Apresentação das medições, avaliação, registos, exportação	Ethernet/RS-485 (opcional)
4	PLC/sistema anfitrião	Lê os resultados, envia comandos	—

- Todos os dados (contas, definições, sensores, registos de trabalho) são guardados na pasta de dados da aplicação do utilizador atual do Windows. A versão instalada e a versão portátil partilham os mesmos dados (consulte a secção 2.7).
- Um sensor tem de ser primeiro emparelhado em "Configurações do sistema → Emparelhamento de sensor" antes de um modo de trabalho o poder utilizar. Após uma instalação nova, a lista de sensores está vazia.
- A comunicação (PLC), a sincronização (base de dados/gateway) e a API de leitura são opcionais. O trabalho local não é afetado se não as configurar.

Dica A ligação USB do recetor RF, a ligação sem fios entre o sensor e o recetor e a alimentação do próprio sensor são três coisas diferentes. Um recetor alimentado não significa que os dados do sensor estão a ser recebidos. Baseie-se no estado do sensor apresentado no TMS RF.

1.6 Instruções de segurança

Aviso O TMS RF apenas mede, avalia e regista; não controla nem corta a alimentação de máquinas externas. A seleção, a calibração e a operação segura das ferramentas de torque, dos sensores e dos multiplicadores de torque têm de continuar a seguir os manuais do fabricante e as regras do local. Uma avaliação OK não significa que a ferramenta está calibrada nem que o elemento de fixação cumpre os requisitos de projeto.

- Antes de iniciar o trabalho, certifique-se de que o sensor selecionado, o torque alvo, a tolerância e a unidade estão corretos; uma unidade errada conduz a avaliações erradas.
- Se um sensor indicar sobrecarga, falha do ponto zero ou erro de hardware, deixe de o utilizar imediatamente e envie-o para calibração ou reparação (consulte a secção 12.7).
- Não mude de ecrã, não altere parâmetros nem desligue o recetor durante a aplicação de torque. Quando sai do ecrã de trabalho, a aplicação de torque em curso não é guardada.
- Não execute a versão instalada e a versão portátil ao mesmo tempo e não abra duas janelas do TMS RF no mesmo computador (ambas partilham os mesmos dados).
- Envie comandos de escrita para um PLC ou teste a comunicação apenas num estado que não afete a produção. O Modbus TCP e o Open Protocol não têm encriptação nem autenticação de conta e só podem ser utilizados numa rede local fabril controlada.
- Conclua qualquer trabalho em curso antes de gerir contas ou alterar permissões; uma alteração de permissões obriga essa conta a iniciar sessão novamente.
- Antes de atualizar ou desinstalar, feche o programa e faça uma cópia de segurança dos dados (consulte o Capítulo 17).

1.7 Como ler este manual

- Os nomes dos botões, campos e opções no ecrã são apresentados entre aspas, por exemplo “Entrar” e “Salvar configurações”.
- Os botões que têm apenas um ícone e nenhum texto são descritos pelo ícone, por exemplo “← (Voltar)” e “Engrenagem (Configurações)”.
- Os passos de operação estão numerados 1, 2, 3; execute-os por ordem. Cada passo é seguido do resultado que vê no ecrã.
- Os caminhos utilizam “→” para indicar a ordem dos cliques, por exemplo “Menu de navegação → ‘Configurações do sistema’ → ‘Emparelhamento de sensor’”.

- Os sensores, contas, estações e valores nas capturas de ecrã são exemplos; o conteúdo real depende das suas definições. As capturas de ecrã foram obtidas a 1920×1080; o ecrã real adapta-se à resolução do ecrã e ao tamanho da janela.

Este manual utiliza as seguintes caixas de destaque:

Dica Informações adicionais ou sugestões de operação.

Nota Pontos em que é fácil errar e que requerem atenção especial.

Aviso Pontos relacionados com a segurança pessoal, a perda de dados ou ações irreversíveis. Respeite-os sempre.

Exemplo Mostra uma operação ou um cálculo com valores reais.

Capítulo 2 Requisitos do sistema e instalação

Este capítulo descreve os requisitos do computador, como escolher um método de instalação, como instalar passo a passo e o que fazer no primeiro arranque.

2.1 Requisitos do sistema

O TMS RF é uma aplicação de ambiente de trabalho do Windows de 64 bits. Para o executar, são necessárias as condições seguintes. Se alguma delas não for cumprida, não é possível instalar o TMS RF ou o respetivo ecrã não abre:

Item	Requisito	Descrição
Sistema operativo	Windows 10 ou Windows 11 (64 bits)	O Windows de 32 bits não é suportado.
Microsoft Edge WebView2 Runtime	Obrigatório	Os ecrãs do TMS RF são apresentados pelo WebView2. O Windows 11 normalmente já o inclui; se estiver em falta, o instalador offline pode instalá-lo automaticamente (consulte a secção 2.2).
Direitos de instalação	Basta um utilizador padrão	O TMS RF é instalado na pasta do utilizador atual; não são necessários direitos de administrador.
Espaço em disco	Cerca de 19 MB para o programa, mais o espaço para os dados	Os registos de trabalho aumentam continuamente; mantenha pelo menos 1 GB de espaço livre.

Especificações recomendadas (recomendações de utilização, não impostas pelo programa):

Item	Recomendação
Processador	Intel Core i3/AMD Ryzen 3 ou superior
Memória	8 GB ou mais
Ecrã	1920×1080 ou superior; mínimo recomendado 1366×768
Portas USB	Pelo menos 1 para o recetor RF; são necessárias portas adicionais para uma luz indicadora USB ou um conversor USB para RS-485
Rede	Necessária para Modbus TCP, Open Protocol, sincronização ou para o instalador padrão instalar o WebView2

Periféricos:

Dispositivo	Finalidade	Consulte
Recetor RF 2.4G	Liga-se a uma porta USB do computador e comunica sem fios com os sensores	Secção 12.3
Sensor de torque	Dispositivo sem fios que mede efetivamente o torque ou o ângulo. Carregue-o totalmente antes da utilização e confirme que está dentro do período de calibração	Secção 12.3
Luz indicadora (opcional)	Sinaliza OK/NOK com luzes; ligada através de uma porta COM	Secção 12.6
Conversor USB para RS-485 (opcional)	Necessário para a comunicação Modbus RTU com um PLC	Secção 13.3

2.2 Escolher um método de instalação

O TMS RF é fornecido em três ficheiros. Os três têm exatamente as mesmas funções de programa; diferem apenas no facto de instalarem ou não algo e na forma de obter o WebView2 Runtime:

Ficheiro	Nome do ficheiro	Tamanho (aprox.)	WebView2 Runtime
Instalador offline	`TMS RF_1.7.10_x64-offline-setup.exe`	304 MB	Contém o instalador completo do WebView2; instala-o automaticamente se o computador não o tiver. Não é necessária rede
Instalador padrão	`TMS RF_1.7.10_x64-setup.exe`	6 MB	Se o computador não o tiver, é necessária uma ligação de rede durante a instalação para o transferir
Programa portátil	`ZIPPTORK TMS RF Portable.exe`	19 MB	Não é instalado nada; o computador já tem de ter o WebView2

Qual escolher:

1. O computador da linha de produção não tem rede ou não tem a certeza de que o WebView2 está presente: utilize o **instalador offline**.
2. O computador consegue ligar-se à rede e pretende um ficheiro mais pequeno: utilize o **instalador padrão**.
3. Não pretende atalhos nem uma entrada de desinstalação e quer apenas executar o programa: utilize o **programa portátil**, mas o computador já tem de ter o WebView2.

> **Nota** O programa portátil não transporta os dados consigo. Lê e escreve os dados na mesma localização que a versão instalada (consulte a secção 2.7). Se o executar a partir de uma pen USB, os dados continuam a ser guardados neste computador.

2.3 Método 1: instalar com um instalador

Esta secção aplica-se tanto ao instalador offline como ao instalador padrão; os ecrãs de instalação são os mesmos.

2.3.1 Antes de instalar

1. Obtenha o instalador junto do seu fornecedor e peça ao departamento de TI que aprove a sua execução de acordo com a política da empresa (o instalador não tem assinatura digital; consulte a secção 2.5).
2. Verifique a integridade do ficheiro: o `SHA256SUMS.txt` junto do instalador indica o valor SHA-256 de cada ficheiro. Calcule o valor com o PowerShell e compare-o (consulte o exemplo na secção 2.5).
3. Se o TMS RF já estiver no computador: conclua o trabalho, termine a sessão e feche primeiro o programa; em seguida, faça uma cópia de segurança dos dados conforme descrito no Capítulo 17. Para os ecrãs de instalação durante uma atualização, consulte a secção 17.4.
4. Feche as outras aplicações de que não necessita.

2.3.2 Idioma do instalador

O instalador inclui 16 idiomas (os mesmos que os idiomas da interface do TMS RF) e **seleciona automaticamente um com base no idioma de apresentação do Windows**; não aparece nenhuma janela de seleção de idioma. Se o idioma de apresentação do Windows não for um dos 16, é utilizado o inglês. O idioma do instalador afeta apenas os ecrãs de instalação; o idioma da interface do TMS RF após o arranque é determinado pelas regras da secção 3.4.

2.3.3 Passos de instalação

1. Faça duplo clique no instalador. Se aparecer um aviso de segurança do Windows, proceda conforme descrito na secção 2.5. É apresentada a página de boas-vindas “Bem vindo ao Assistente de Instalação do TMS RF” na janela “Instalação de TMS RF”.

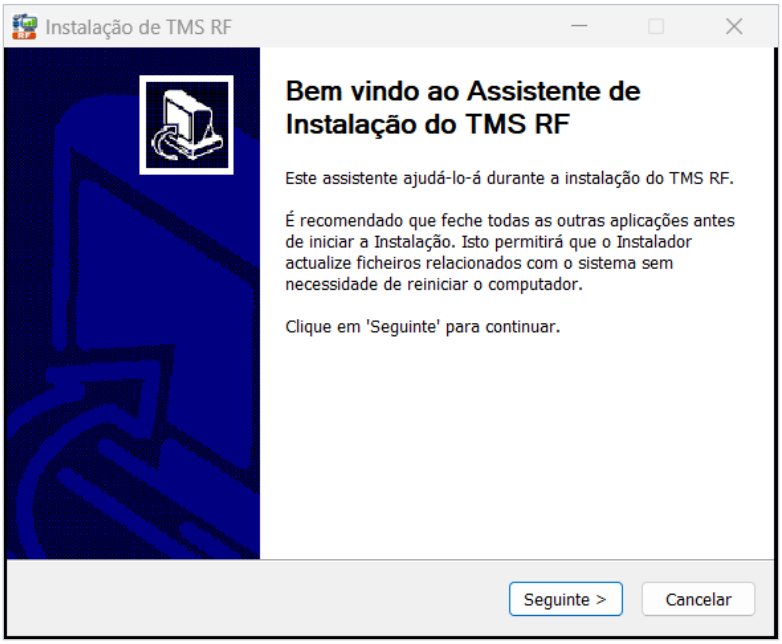


Figura 2-1 Página de boas-vindas do assistente de instalação

2. Clique em “Seguinte >”. É apresentada a página “Escolha do Local da Instalação”. A “Pasta de Destino” predefinida é `%LOCALAPPDATA%\TMS RF` do utilizador atual (por exemplo, `C:\Users\UserName\AppData\Local\TMS RF`). Por baixo são apresentados o “Espaço necessário” e o “Espaço disponível”.

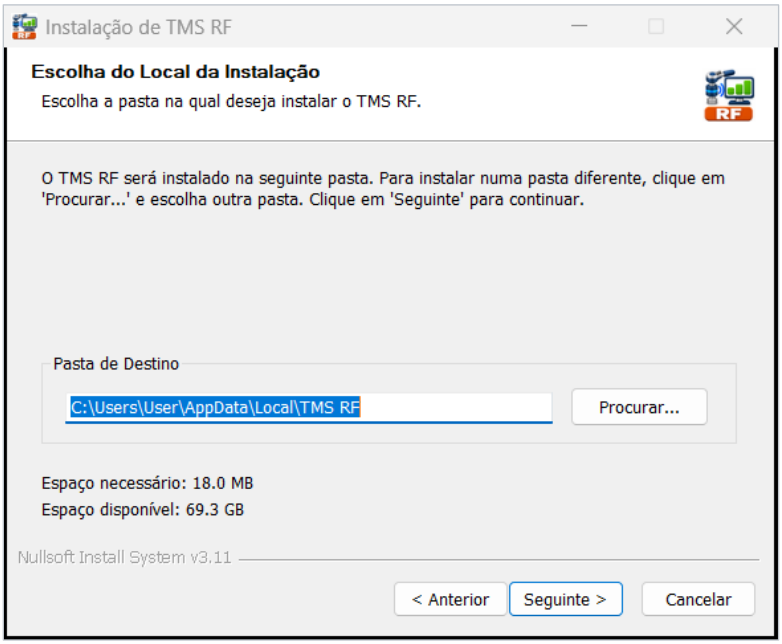


Figura 2-2 Escolha do Local da Instalação

3. Na maioria dos casos, utilize a pasta predefinida. Para instalar noutra localização, clique em “Procurar...” e selecione uma pasta.

> **Nota** Nesta página, clicar em “Seguinte >” **inicia imediatamente a instalação**; não se segue nenhuma página de confirmação. Certifique-se de que a pasta de destino está correta antes de clicar.

4. Clique em “Seguinte >” para iniciar a instalação. É apresentado “Instalando / Por favor, aguarde enquanto o TMS RF está sendo instalado.” e uma barra de progresso. Normalmente, a instalação demora apenas alguns segundos. Se utilizar o instalador padrão e o computador não tiver o WebView2, o WebView2 é primeiro transferido e instalado; isto demora mais tempo e requer uma ligação de rede.

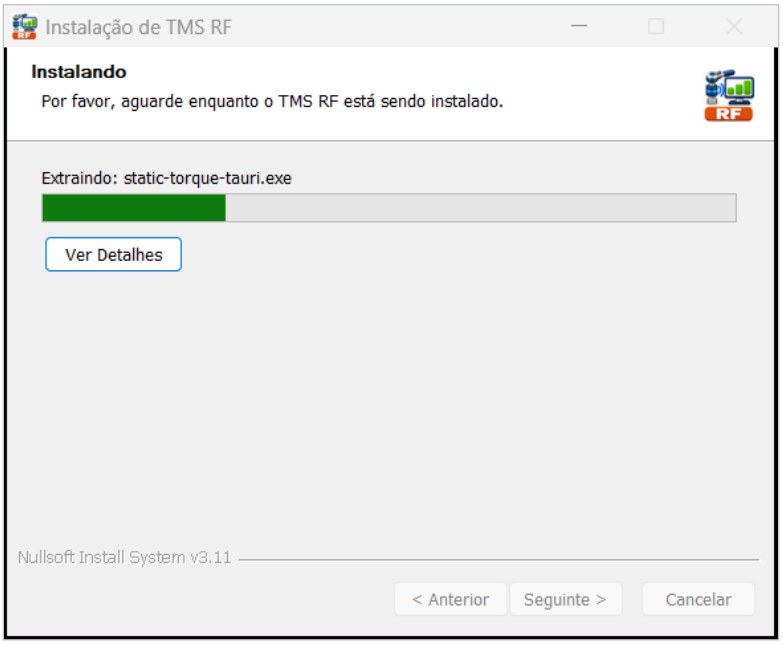


Figura 2-3 Instalação em curso

5. Quando a instalação termina, o título muda para “Instalação Completa / A instalação foi concluída com sucesso.” e a barra de progresso mostra “Concluído”. Clique em “Seguinte >”.

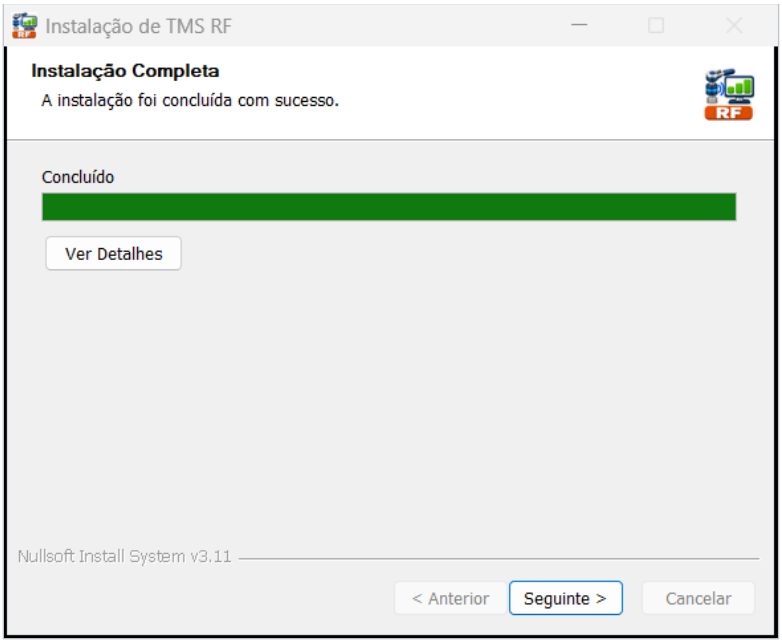


Figura 2-4 Instalação concluída

6. É apresentada a página "Concluindo o Assistente de Instalação do TMS RF" com duas opções, ambas selecionadas por predefinição:

Opção	Descrição
Executar TMS RF	Inicia o TMS RF imediatamente depois de clicar em "Terminar".
Criar atalho no ambiente de trabalho	Cria um atalho "TMS RF" no ambiente de trabalho. Desmarque-a se não precisar dele; o atalho no menu Iniciar é sempre criado.

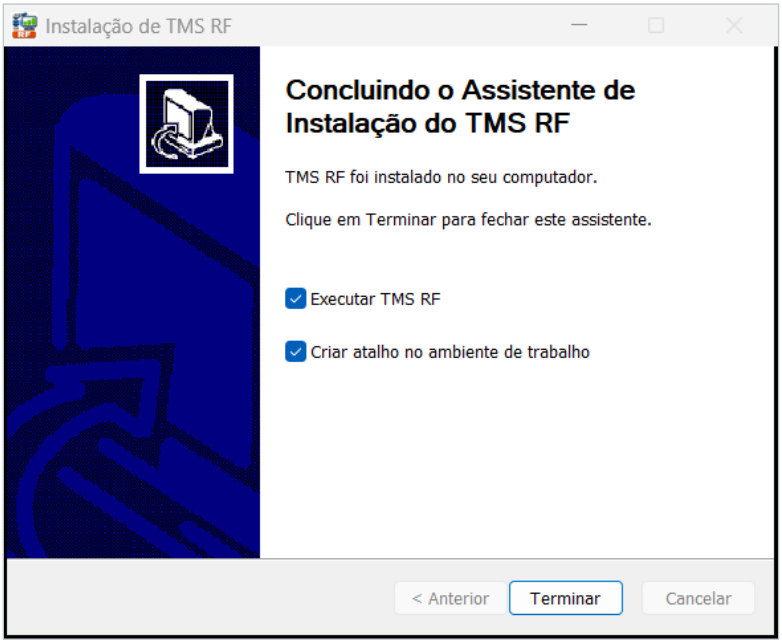


Figura 2-5 Conclusão da instalação

7. Selecione as opções de que necessita e clique em "Terminar" para fechar o instalador. Se "Executar TMS RF" estiver selecionado, o TMS RF é iniciado automaticamente; continue com a secção 2.6.

Exemplo O engenheiro Wang instala o TMS RF num computador da linha de produção (sem rede):
① Copie `TMS RF_1.7.10_x64-offline-setup.exe` para o computador, obtenha a aprovação do departamento de TI e faça duplo clique no ficheiro.
② Na página de boas-vindas, clique em "Seguinte >" → mantenha a localização de instalação predefinida → clique em "Seguinte >" para iniciar a instalação.
③ Quando aparecer "Concluindo o Assistente de Instalação do TMS RF", mantenha as duas opções selecionadas e clique em "Terminar". O ícone "TMS RF" aparece no ambiente de trabalho e o programa abre automaticamente e mostra o ecrã de início de sessão. A instalação está concluída.

2.3.4 Itens criados pela instalação

Item	Localização
Pasta do programa	`%LOCALAPPDATA%\TMS RF` (contém `static-torque-tauri.exe` e o desinstalador `uninstall.exe`)
Menu Iniciar	"Iniciar" → "Todas as aplicações" → "TMS RF"
Atalho no ambiente de trabalho	"TMS RF" (criado apenas se "Criar atalho no ambiente de trabalho" tiver sido selecionado durante a instalação)
Lista de aplicações do Windows	"TMS RF" em "Definições" → "Aplicações" → "Aplicações instaladas"; pode desinstalá-lo aqui (consulte a secção 17.5)

A instalação é uma instalação para o "utilizador atual": as outras contas do Windows no mesmo computador não a veem. Se precisarem dela, instale-a separadamente nessa conta.

2.3.5 Situações que podem ocorrer durante a instalação

Situação	Causa e solução
Mensagem a indicar que o TMS RF está em execução	O TMS RF ainda está aberto durante a instalação ou a desinstalação. Volte ao TMS RF, conclua o trabalho, termine a sessão e feche a janela; em seguida, tente novamente. Não deixe que o instalador o feche à força, caso contrário os dados podem não ser totalmente escritos.
Aparece a página "Já instalado" e pergunta se pretende desinstalar primeiro	Existe outra versão do TMS RF no computador. Faça primeiro uma cópia de segurança dos dados e, em seguida, escolha conforme descrito na secção 17.4.
Mensagem a indicar que já está instalada uma versão mais recente	Está a instalar um instalador mais antigo sobre uma versão mais recente. Não reverta para uma versão anterior; confirme a versão correta junto do seu fornecedor.
A transferência do WebView2 falha	O instalador padrão precisa de transferir o WebView2, mas o computador não consegue ligar-se à rede ou está bloqueado por uma firewall. Utilize o instalador offline ou peça ao departamento de TI que instale primeiro o WebView2.

Situação	Causa e solução
A instalação do WebView2 falha	O WebView2 não foi totalmente instalado, pelo que o TMS RF não abre. Execute novamente a instalação; se continuar a falhar, peça ao departamento de TI que verifique as permissões ou a política da empresa.
O instalador está bloqueado e não é executado	Está bloqueado pelo SmartScreen, por software antivírus ou por uma política de controlo de aplicações da empresa. Peça ao departamento de TI que o aprove de acordo com a política; consulte a secção 2.5.

2.4 Método 2: utilizar o programa portátil

1. Verifique se o WebView2 Runtime está instalado no computador: abra “Definições” → “Aplicações” → “Aplicações instaladas” do Windows e procure “WebView2”. Deverá ver “Microsoft Edge WebView2 Runtime”. Se não estiver presente, utilize o instalador offline ou peça ao departamento de TI que o instale primeiro.
2. Coloque `ZIPPTORK TMS RF Portable.exe` numa pasta local fixa, por exemplo `D:\TMS RF\`, conforme indicado pelo departamento de TI.
3. Faça duplo clique no ficheiro para o executar (na primeira vez pode aparecer o aviso de segurança da secção 2.5); em seguida, continue com a secção 2.6.

> **Aviso** O programa portátil e a versão instalada utilizam **a mesma** base de dados e as mesmas definições (consulte a secção 2.7). No mesmo computador e na mesma conta do Windows, não execute a versão portátil e a versão instalada ao mesmo tempo e não abra duas janelas do TMS RF ao mesmo tempo. Executar ambas faz com que escrevam na mesma base de dados e provoca conflitos nas portas de comunicação.

2.5 Aviso de segurança do Windows

Nenhum dos três ficheiros do TMS RF tem assinatura digital. Por isso, quando executar um deles pela primeira vez, o Windows pode apresentar um dos avisos seguintes:

Aviso	Descrição e solução
"Abrir Ficheiro - Aviso de Segurança": não foi possível verificar o editor. Tem a certeza de que pretende executar este software?	"Editor" mostra "Editor Desconhecido" porque o ficheiro não tem assinatura digital. Depois de confirmar que o ficheiro provém da origem correta e que o departamento de TI o aprovou, clique em "Executar"; se tiver dúvidas, clique em "Cancelar".
"O Windows protegeu o seu PC" (Microsoft Defender SmartScreen)	Depois de confirmar que o ficheiro provém da origem correta e que o departamento de TI o aprovou, clique em "Mais informações" e, em seguida, em "Executar mesmo assim". Se não existir "Executar mesmo assim" no ecrã, a política da empresa não o permite; contacte o departamento de TI.
O software antivírus ou uma política de controlo de aplicações bloqueia diretamente o ficheiro	Peça ao departamento de TI que o avalie de acordo com a política da empresa e o adicione à lista de permissões (por exemplo, pelo valor SHA-256 do ficheiro).

Nota Não desative o SmartScreen nem o software antivírus por iniciativa própria, nem contorne de qualquer outra forma a política de segurança da empresa. O SHA-256 apenas confirma que o ficheiro é igual ao que o fornecedor entregou; não é uma assinatura digital.

Exemplo Verifique o SHA-256 do instalador padrão com o PowerShell:
① Mantenha premida a tecla Shift e clique com o botão direito do rato numa área vazia da pasta que contém o instalador; em seguida, selecione "Abrir no Terminal".
② Escreva `Get-FileHash ".\TMS RF_1.7.10_x64-setup.exe" -Algorithm SHA256` e prima Enter.
③ Compare o valor Hash apresentado no ecrã com a linha do mesmo nome de ficheiro em `SHA256SUMS.txt`. O ficheiro só está íntegro se os 64 caracteres forem todos idênticos (sem distinção entre maiúsculas e minúsculas).

2.6 Arranque e janela principal

1. Inicie o TMS RF a partir de "Iniciar" → "TMS RF" ou do atalho no ambiente de trabalho (versão instalada), ou faça duplo clique em `ZIPPTORK TMS RF Portable.exe` (versão portátil).
2. O título da janela principal é "TMS RF" e a janela é **maximizada automaticamente** no arranque.
3. A maximização automática **não é ecrã inteiro**: a janela mantém a barra de título do Windows e os botões Minimizar/Restaurar/Fechar. Clique no botão Restaurar para reduzir a janela ao tamanho normal (1100×720); clique no botão Maximizar para a maximizar novamente.
4. Pode ampliar o conteúdo do ecrã: mantenha premida a tecla Ctrl e prima "+" para ampliar ou "-" para reduzir, e prima Ctrl+0 para voltar ao tamanho original. Também pode manter premida a tecla Ctrl e rodar a roda do rato.

5. No arranque, o TMS RF restaura automaticamente os serviços em segundo plano que estavam ativados da última vez (API de leitura, Modbus TCP, Modbus RTU, Open Protocol). Os serviços que não estão ativados não são iniciados. Se um deles não arrancar (por exemplo, porque a respetiva porta já está em utilização), o programa abre na mesma; verifique o estado nos ecrãs de configurações dos Capítulos 13 e 14.
6. Quando o arranque estiver concluído, aparece o ecrã de início de sessão; consulte a secção 3.1.

> **Dica** Quando utiliza o Modbus TCP, o Open Protocol ou a API de leitura, a Firewall do Windows Defender pode perguntar se pretende permitir que o TMS RF comunique. Siga as regras de TI da sua empresa; numa rede local fabril típica, selecione as redes privadas e permita o acesso.

2.7 Localização de armazenamento dos dados

Os dados do TMS RF são guardados na pasta de dados da aplicação do utilizador atual do Windows, independentemente do local onde o programa está instalado:

Dados	Localização
Base de dados principal (sensores, definições de trabalho, registos, contas, definições de comunicação e de sincronização)	`%APPDATA%\com.tms.zipptork\static-torque.sqlite3`
Ficheiro de definições da API de leitura (criado apenas depois de as definições terem sido alteradas)	`%APPDATA%\com.tms.zipptork\read-api.json`
Preferências como o idioma da interface, o tema claro/escuro e a última porta do recetor utilizada	`%LOCALAPPDATA%\com.tms.zipptork\`
Chave de encriptação das informações de ligação ao destino de sincronização	Credenciais genéricas no Gestor de Credenciais do Windows (o nome contém `static-torque`). Quando restaurar os dados noutro computador, tem de introduzir novamente as informações de ligação de sincronização (consulte o Capítulo 14)

> **Dica** Escreva `%APPDATA%\com.tms.zipptork` na barra de endereço do Explorador de Ficheiros e prima Enter para abrir a pasta que contém a base de dados principal.

> **Nota** As versões anteriores à 1.4.1 guardavam os dados em `%APPDATA%\com.tms.static-torque` e `%LOCALAPPDATA%\com.tms.static-torque`. Da primeira vez que a nova versão é iniciada após uma atualização, copia automaticamente esses dados para as pastas acima e deixa as pastas antigas inalteradas (consulte a secção 17.4.5).

Pontos principais:

1. **A versão instalada e a versão portátil partilham os mesmos dados**. Os sensores, as contas e as definições criados com a versão portátil continuam a ser utilizados depois de mudar para a versão instalada, e vice-versa.

2. **Os dados não acompanham o ficheiro do programa**: se executar o programa a partir de uma pen USB, os dados continuam a ser escritos neste computador; outro computador tem dados separados.
3. **Cada conta do Windows tem os seus próprios dados**.
4. A desinstalação do programa **não** elimina estes dados por predefinição (consulte a secção 17.5).
5. Para a cópia de segurança e o restauro, consulte o Capítulo 17.

2.8 Primeira execução e conta de administrador predefinida

Da primeira vez que o TMS RF é iniciado num computador (sem dados do TMS RF), o programa cria automaticamente a base de dados em segundo plano e mostra diretamente o ecrã de início de sessão; não aparece nenhum assistente de configuração.

2.8.1 Estado após o primeiro arranque

Item	Estado após o primeiro arranque
Contas de utilizador	Apenas um administrador predefinido: nome de utilizador `admin`, função A (apresentada no ecrã como "Administrador"), com todas as permissões.
Sensores	A lista está vazia; emparelhe primeiro os sensores (consulte a secção 12.3).
Definições de trabalho e registos	Sem definições e sem registos. Em cada modo, selecione um sensor e guarde as definições antes de poder iniciar o trabalho (consulte o Capítulo 4).
Modbus TCP, Modbus RTU, Open Protocol	Desativados por predefinição; nenhuma porta de comunicação é aberta.
API de leitura	Ativada por predefinição, legível apenas a partir do computador local (`127.0.0.1`) na porta 8080, unidade de torque N·m. Se a porta 8080 estiver a ser utilizada por outro programa, o TMS RF abre na mesma; pode alterá-la ou desativá-la no ecrã descrito no Capítulo 14.
Idioma da interface	Aplicado automaticamente a partir do idioma de apresentação do Windows; é apresentado o inglês se este não for um dos 16 idiomas suportados (consulte a secção 3.4).

Aviso A conta de administrador predefinida é `admin` e **a palavra-passe inicial também é `admin`**. Estas credenciais estão publicadas neste manual e qualquer pessoa pode conhecê-las; o programa não obriga a alterá-las após o início de sessão. **Imediatamente** após o primeiro início de sessão, altere a palavra-passe conforme descrito na secção 2.8.2 e confirme que consegue iniciar sessão com a nova palavra-passe antes de entregar o computador para utilização no local.

Nota Se o computador já tiver dados do TMS RF (foi executada anteriormente qualquer versão, incluindo a versão portátil), o programa **não** cria novamente a conta `admin`. Inicie sessão com uma conta existente.

2.8.2 Primeiro início de sessão e alteração da palavra-passe inicial

1. Inicie o TMS RF. É apresentado o ecrã de início de sessão com o título “Login do sistema”, com “Nome de usuário”, “Senha” e “Entrar” (consulte a secção 3.1).
2. Introduza `admin` em “Nome de usuário” e `admin` em “Senha” e, em seguida, clique em “Entrar”. É apresentado o ecrã principal; como ainda não existem definições, o ecrã de configurações de “Chave dinamométrica” é apresentado à direita.
3. Se o menu de navegação à esquerda estiver recolhido, clique primeiro em “Alternar menu de navegação” no canto superior esquerdo para o expandir; em seguida, clique em “Gestão de utilizadores” na parte inferior esquerda do menu de navegação. A lista de utilizadores contém apenas a linha `admin`.
4. Na coluna “Ações” da linha `admin`, clique em “Redefinir senha”. É apresentada a caixa de diálogo “Redefinir senha”, que mostra “Nome de utilizador:admin” e os dois campos “Nova senha” e “Confirmar nova senha”.
5. Introduza a mesma nova palavra-passe nos dois campos e clique em “Confirmar alteração”. A caixa de diálogo fecha e o ecrã mostra “Senha redefinida”.
6. Abra o menu de navegação, clique em “Sair” e, em seguida, inicie sessão com `admin` e a nova palavra-passe para confirmar que funciona.

> **Exemplo** O administrador de sistema, Sr. Chen, conclui a instalação, inicia sessão com `admin`/`admin`, redefine a palavra-passe para uma palavra-passe forte que cumpre as regras da empresa e, em seguida, termina a sessão e inicia sessão novamente para confirmar. A seguir, em “Gestão de utilizadores”, cria a sua própria conta pessoal de administrador `mgr_chen` (modelo A) e uma conta do modelo C para cada operador (consulte o Capítulo 15). A partir daí, inicia sessão com a sua conta pessoal, para que os registos possam ser associados a uma pessoa.

Pontos principais:

1. A redefinição apenas da palavra-passe não termina a sessão atual; por isso, termine a sessão e inicie sessão novamente, como no passo 6, para confirmar.
2. Os espaços antes e depois da palavra-passe são ignorados.
3. O programa verifica apenas se a palavra-passe não está vazia e se as duas entradas coincidem; não verifica o comprimento nem a complexidade. Defina uma palavra-passe suficientemente forte para cumprir as regras de segurança da sua empresa.
4. Os utilizadores não podem alterar as suas próprias palavras-passe. Todas as palavras-passe são redefinidas em “Gestão de utilizadores” por um administrador com a permissão “Editar · Gestão de utilizadores” (consulte o Capítulo 15).
5. Mantenha pelo menos duas contas pessoais do modelo A, para que o sistema possa continuar a ser gerido se o único administrador se esquecer da palavra-passe. O último administrador efetivo não pode ser eliminado nem despromovido.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Nome de usuário ou senha incorretos"	O nome de utilizador ou a palavra-passe estão errados, ou a palavra-passe da conta `admin` nos dados existentes no computador foi alterada ou a conta foi eliminada. Verifique as maiúsculas/minúsculas, desative qualquer IME e tente novamente. Se estiver a utilizar dados existentes, obtenha uma conta junto do administrador anterior. Após várias introduções erradas, cada nova tentativa é ligeiramente atrasada (até cerca de 2 segundos). Isto protege contra a adivinhação de palavras-passe; o programa não bloqueou.
"Por favor, preencha todos os campos"	"Nova senha" ou "Confirmar nova senha" estava vazio ao redefinir a palavra-passe. Preencha os dois campos e, em seguida, clique em "Confirmar alteração".
"As novas senhas não coincidem"	Os dois campos são diferentes. Introduza novamente a mesma palavra-passe.
Esqueceu-se das palavras-passe de todas as contas de administrador	Não existe nenhuma função de recuperação de palavra-passe no ecrã. Contacte o seu fornecedor. Não elimine a base de dados para a "repor"; isso apaga todos os sensores, definições e registos.

2.9 Lista de verificação da instalação

Antes de entregar o computador para utilização no local, verifique cada item:

Item a verificar	Como verificar	Resultado
O programa abre normalmente	Inicie-o a partir do menu Iniciar ou do atalho no ambiente de trabalho; aparece o ecrã de início de sessão	□
A janela é apresentada corretamente	A janela é maximizada automaticamente; pode clicar no botão Restaurar para a reduzir e maximizá-la novamente	□
A palavra-passe predefinida foi alterada	A conta `admin` consegue iniciar sessão com a nova palavra-passe; a palavra-passe antiga `admin` não permite iniciar sessão	□
Foram criadas contas pessoais	Os administradores e os operadores têm cada um a sua própria conta (Capítulo 15)	□
O idioma da interface e as unidades estão corretos	O ecrã de início de sessão e o ecrã principal estão no idioma pretendido; as unidades em "Configurações do sistema → Definições globais" estão corretas (secção 12.2)	□
O recetor e os sensores funcionam	O recetor e os sensores emparelhados são visíveis em "Configurações do sistema → Emparelhamento de sensor" (secção 12.3)	□
Medição de teste	Conclua uma medição numa peça de teste no modo que utiliza; a avaliação e o registo estão corretos (Capítulo 4)	□
Comunicação (se utilizada)	O PLC consegue ler os resultados (Capítulo 13)	□

Capítulo 3 Início de sessão, idioma e navegação no ecrã principal

Este capítulo descreve como iniciar sessão no TMS RF, como mudar o idioma e o tema da interface e os botões do menu de navegação e da barra superior do ecrã principal após o início de sessão. Para o conteúdo do ecrã de cada modo de trabalho, consulte os Capítulos 5 a 10.

3.1 Ecrã de início de sessão

Caminho: o primeiro ecrã após o arranque do TMS RF; também regressa a este ecrã quando clica em "Sair" no menu de navegação.

O ecrã de início de sessão confirma a identidade do utilizador. Antes de iniciar sessão, também pode selecionar o idioma da interface e o tema claro/escuro. O início de sessão não requer nenhuma permissão, apenas uma conta válida. Após uma instalação nova, a única conta é a conta de administrador predefinida; para o nome de utilizador e a palavra-passe inicial, consulte a secção 2.8.

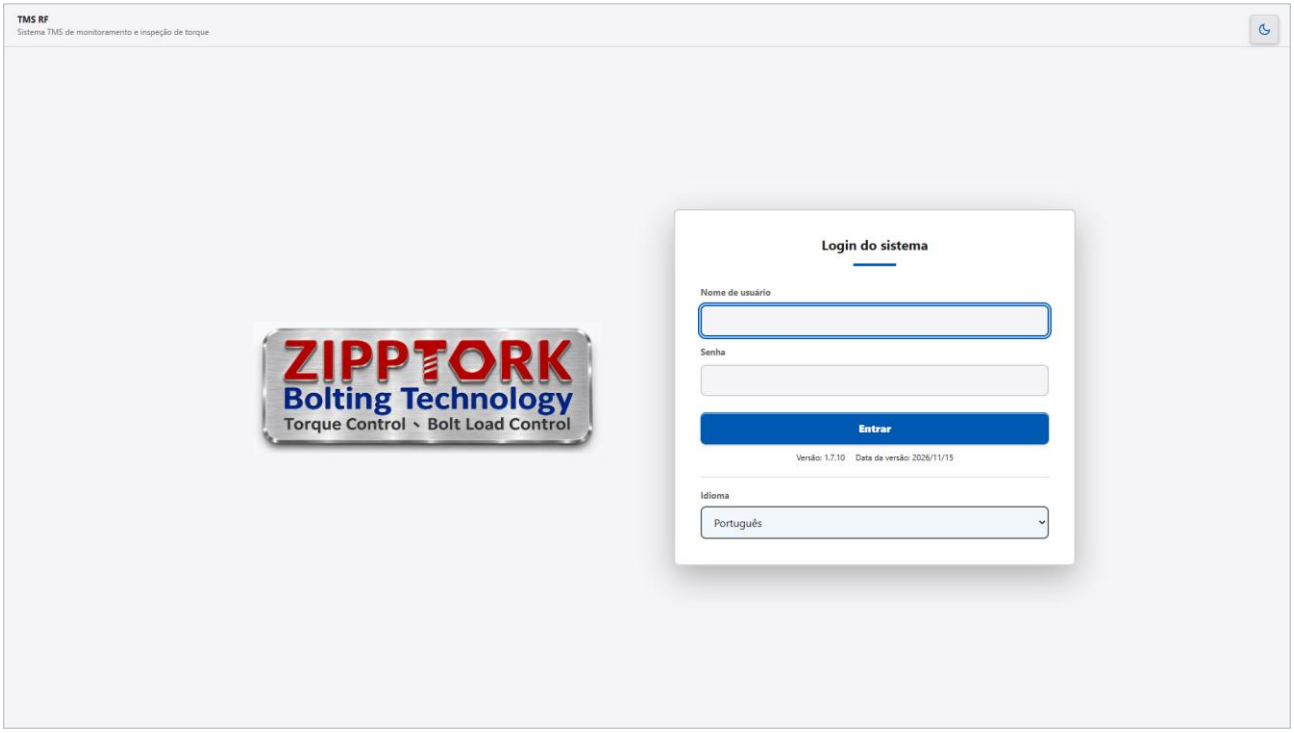


Figura 3-1 Ecrã de início de sessão

3.1.1 Descrição do ecrã

Área/botão	Descrição
"TMS RF" no canto superior esquerdo	Nome do produto, com o nome do sistema "Sistema TMS de monitoramento e inspeção de torque" por baixo.
Ícone de lua/sol no canto superior direito	"Alternar modo claro / escuro". É apresentada uma lua no tema claro e um sol no tema escuro.

Área/botão	Descrição
Logótipo ZIPPTORK à esquerda	Logótipo da marca; muda com o tema claro/escuro. Numa janela estreita, passa para cima do cartão de início de sessão.
“Login do sistema”	Título do cartão de início de sessão.
“Nome de usuário”	Introduza o nome de utilizador. O cursor já se encontra neste campo quando o ecrã abre.
“Senha”	Introduza a palavra-passe; é apresentada com caracteres ocultos.
“Entrar”	Submete o nome de utilizador e a palavra-passe.
“Versão”, “Data da versão”	Versão e data de compilação do programa atual; a data é apresentada no formato regional do Windows.
“Idioma”	Lista pendente dos 16 idiomas da interface. Selecione o idioma antes de iniciar sessão; o mesmo idioma é utilizado depois de entrar no sistema.

Quando o TMS RF é iniciado pela primeira vez após uma instalação nova, é utilizado o tema claro; clique no ícone da lua no canto superior direito para mudar para o tema escuro (Figura 3-2). Um computador em que já estava a ser utilizada uma versão anterior mantém o tema anterior após a atualização. As capturas de ecrã deste manual utilizam o tema claro.

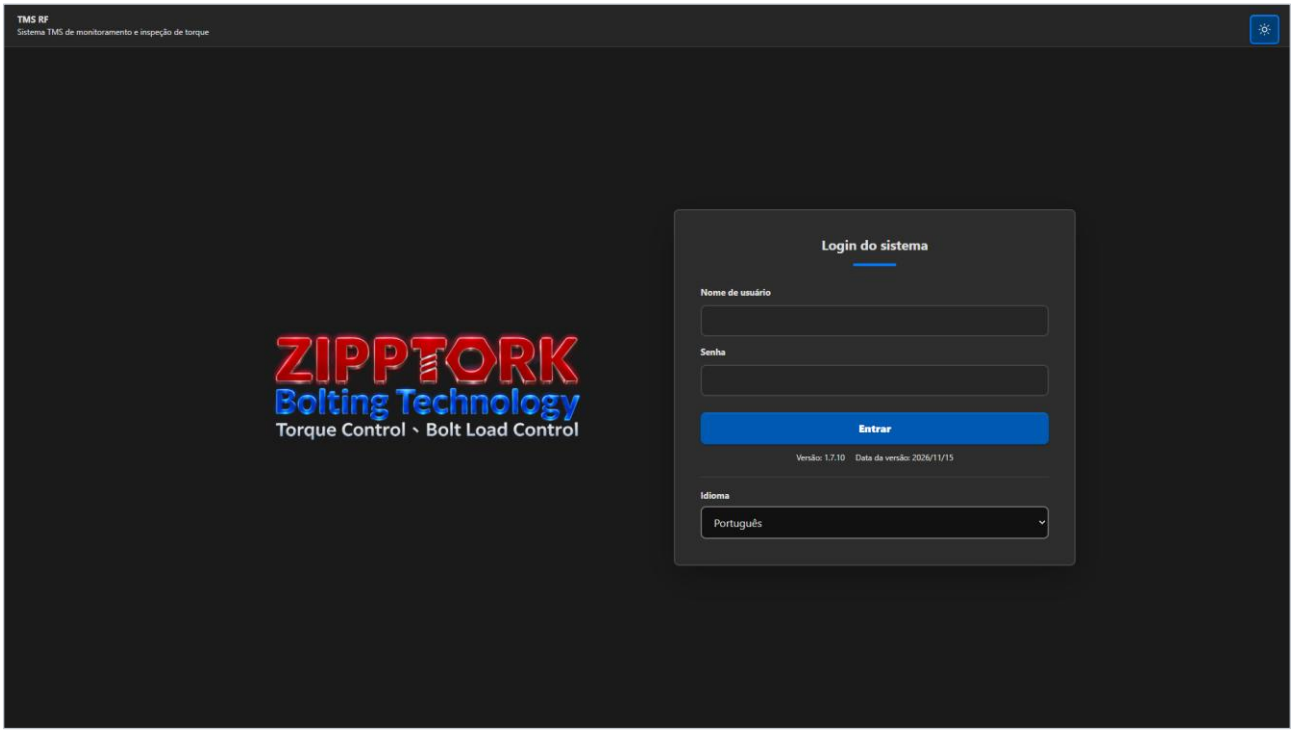


Figura 3-2 Ecrã de início de sessão (tema escuro)

3.1.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Nome de utilizador	Nome da conta com que inicia sessão.	Obrigatório; distingue maiúsculas de minúsculas; os espaços no início e no fim são removidos automaticamente; o último nome de utilizador não é memorizado.
Palavra-passe	Palavra-passe dessa conta.	Obrigatório; distingue maiúsculas de minúsculas; os espaços no início e no fim são removidos automaticamente.
Idioma	Idioma da interface; é aplicado assim que o seleciona.	16 idiomas. No primeiro arranque, é aplicado automaticamente a partir do idioma de apresentação do Windows; os idiomas não suportados apresentam o inglês (consulte a secção 3.4).

3.1.3 Botões

Botão	Descrição
Entrar	Verifica o nome de utilizador e a palavra-passe. Em caso de êxito, soa um sinal sonoro e abre o ecrã principal. Não é possível submeter enquanto o nome de utilizador ou a palavra-passe estiverem vazios, nem clicar novamente durante o processamento.
Alternar modo claro / escuro	Muda imediatamente o esquema de cores de toda a interface e memoriza a escolha para o próximo arranque. Não afeta a medição, a avaliação nem os registos.
Idioma (lista pendente)	Muda imediatamente o idioma de toda a interface e memoriza a escolha; mantém-se após o início de sessão e no próximo arranque.

> **Dica** O idioma e o tema são definições deste computador (do mesmo utilizador do Windows) e são partilhados por todas as contas do TMS RF. O início de sessão de outro utilizador não altera o idioma nem o tema.

3.1.4 Passos de operação: iniciar sessão

1. Inicie o TMS RF. É apresentado o ecrã de início de sessão com o cursor no campo “Nome de usuário”.
2. Se necessário, selecione o idioma da interface em “Idioma”. Todo o ecrã muda imediatamente para o idioma selecionado.
3. Introduza o nome de utilizador em “Nome de usuário”.
4. Introduza a palavra-passe em “Senha”. Tenha atenção às maiúsculas/minúsculas e utilize um método de introdução alfanumérico.
5. Clique em “Entrar” ou prima Enter no campo “Senha”. Enquanto o início de sessão está a ser verificado, o botão mostra “A iniciar sessão…” e não pode ser clicado novamente, pelo que o início de sessão não é enviado duas vezes.
6. Quando o início de sessão é bem-sucedido, o computador emite um sinal sonoro e abre o ecrã principal: o menu de navegação fica à esquerda e a página “Chave dinamométrica” abre à direita

(consulte a secção 3.2). Se “Chave dinamométrica” ainda não tiver sido configurado, é apresentado o ecrã de configurações; se já tiver sido, é apresentado o ecrã de trabalho e o trabalho inicia automaticamente.

> **Exemplo** O nome de utilizador do operador Wang Xiaoming é `op_wang`.
> Introduz `op_wang` em “Nome de usuário” e a palavra-passe que o administrador lhe deu em “Senha” e, em seguida, clica em “Entrar”.
> Após um sinal sonoro, abre o ecrã principal. O administrador já configurou o modo de chave dinamométrica, pelo que o lado direito mostra diretamente o ecrã “Chave dinamométrica Trabalho” com o estado “Pendente” e o operador pode começar a apertar.

3.1.5 Quando o início de sessão falha

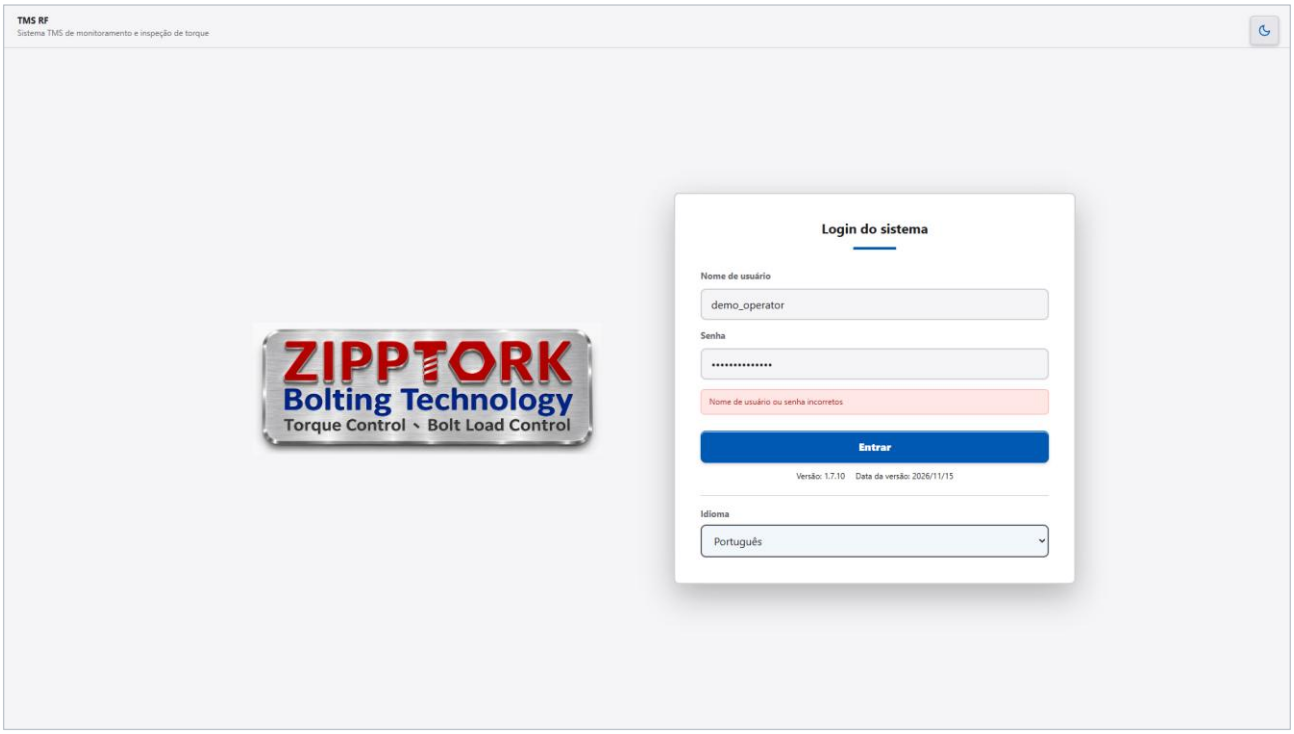


Figura 3-3 Ecrã de início de sessão: nome de utilizador ou palavra-passe errados

Quando o início de sessão falha, o botão volta a mostrar “Entrar”, o motivo é apresentado a vermelho por baixo do campo “Senha” e os campos de nome de utilizador e palavra-passe mantêm o que introduziu. Corrija a entrada e clique novamente em “Entrar”.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Nome de usuário ou senha incorretos"	A conta não existe, foi eliminada ou a palavra-passe está errada. Por motivos de segurança, o ecrã não indica se o erro está no nome de utilizador ou na palavra-passe. Verifique as maiúsculas/minúsculas e o método de introdução e tente novamente. Se se esqueceu da palavra-passe, peça a um administrador que a redefina (consulte a secção 15.6).
"O serviço de início de sessão está temporariamente indisponível."	Neste momento, não é possível ler os dados locais. Aguarde e tente novamente; se continuar a falhar, feche e reinicie o TMS RF. Se o problema persistir, registe as informações conforme descrito na secção 16.8 e contacte o seu fornecedor.
"Não foi possível ligar ao serviço local. Abra a aplicação para computador para continuar."	O ecrã não foi aberto a partir do programa TMS RF (por exemplo, foi aberto num navegador web comum). Inicie o TMS RF a partir do menu Iniciar ou do atalho no ambiente de trabalho.
"Permissões atualizadas. Inicie sessão novamente."	A sua função ou as suas permissões de funções acabaram de ser alteradas e guardadas, e o programa terminou automaticamente a sua sessão. Inicie sessão novamente para utilizar as novas permissões.
Aparece junto a um campo um aviso a pedir que o preencha	O nome de utilizador ou a palavra-passe ficaram vazios. Preencha o campo e clique novamente em "Entrar". O aviso é apresentado pelo Windows e o texto pode variar ligeiramente consoante a versão do Windows.
"Não foi possível carregar os registos. Os dados apresentados não foram atualizados." é apresentado no lugar da data da versão	Neste momento, não é possível ler o formato de data do Windows. Isto não afeta o início de sessão. Se continuar a aparecer após um reinício, verifique as definições de região do Windows.

> **Dica** Após 3 ou mais introduções erradas consecutivas para a mesma conta, cada tentativa de início de sessão seguinte só responde após um atraso de 0,25 a 2 segundos. Isto protege contra a adivinhação de palavras-passe; o programa não bloqueou. O atraso é removido após um início de sessão bem-sucedido ou se não houver mais introduções erradas durante 10 minutos.

3.2 Ecrã principal e menu de navegação

Caminho: abre automaticamente após um início de sessão bem-sucedido.

O ecrã principal tem três partes: a barra superior no topo, o menu de navegação à esquerda e a área de conteúdo à direita. Utilize o menu de navegação para mudar entre os modos de trabalho, as Configurações do sistema, o Verificador de capacidade e a Gestão de utilizadores, ou para terminar a sessão. Todas as contas veem o ecrã principal; os itens de menu que podem ser utilizados dependem das permissões de funções da conta (consulte a secção 3.2.4 e o Capítulo 15).

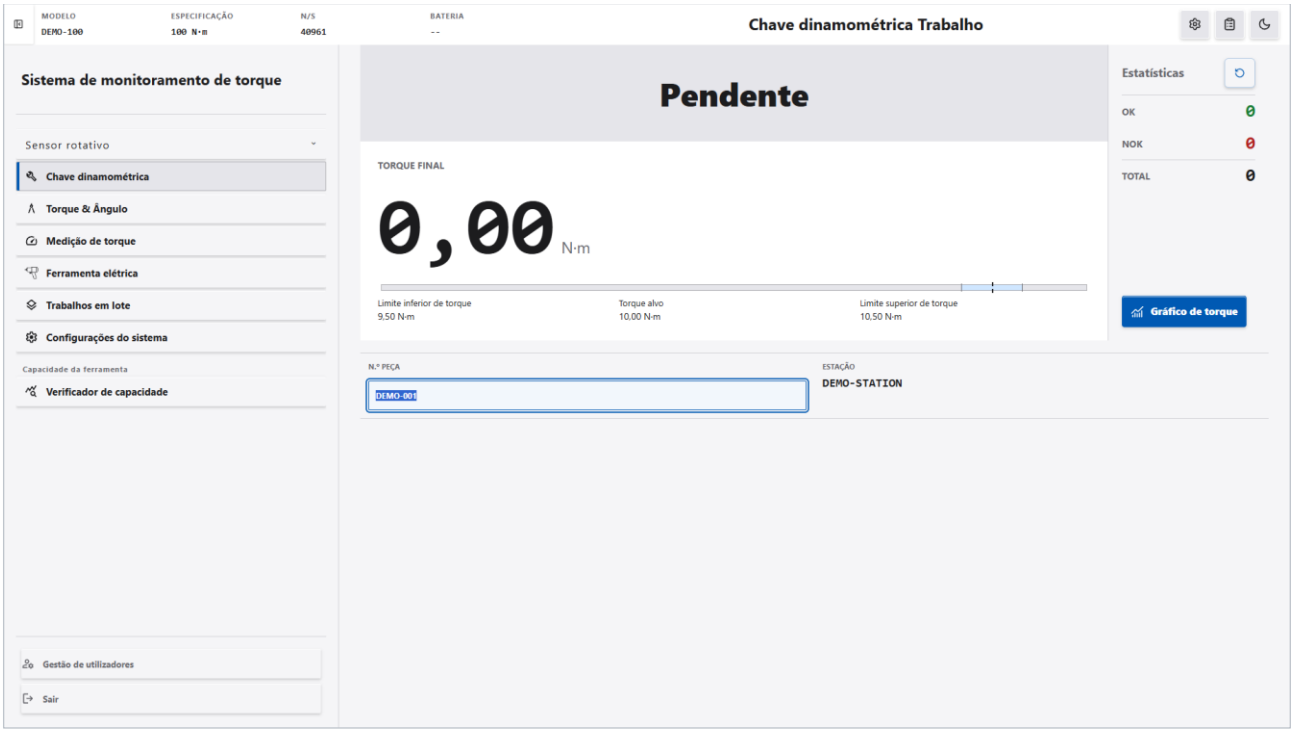


Figura 3-4 Ecrã principal e menu de navegação

3.2.1 Descrição do ecrã

Área/botão	Descrição
Barra superior	A linha no topo do ecrã. À esquerda está “Alternar menu de navegação”; ao centro estão o resumo do sensor e o título da página; à direita estão os botões da página e “Alternar modo claro / escuro” (consulte a secção 3.3).
“Sistema de monitoramento de torque”	Título do menu de navegação.
Grupo “Sensor rotativo”	Clique no título do grupo para o recolher ou expandir. Contém “Chave dinamométrica”, “Torque & Ângulo”, “Medição de torque”, “Ferramenta elétrica”, “Trabalhos em lote” e “Configurações do sistema”.
Grupo “Capacidade da ferramenta”	Contém “Verificador de capacidade”.
Marcador da página atual	O item atualmente aberto é assinalado com uma barra colorida à esquerda e uma cor de fundo.
Parte inferior do menu	“Gestão de utilizadores” e “Sair”. “Gestão de utilizadores” só aparece se a conta tiver a permissão “Ver · Lista de utilizadores”.
Área de conteúdo à direita	A página atualmente aberta. Se um modo de trabalho ainda não tiver sido configurado, é apresentado o respetivo ecrã de configurações; se já tiver sido, é apresentado o respetivo ecrã de trabalho. Durante o carregamento, é apresentado “Carregando...”.

> **Dica** O menu de navegação não tem nenhum item de registos. Para ver os registos, clique em "Registros" na barra superior de uma página de modo de trabalho ou aceda a "Configurações do sistema" → "Registos e exportação" (consulte o Capítulo 11).

3.2.2 Itens do menu de navegação

Item	Ecrã aberto	Permissão necessária	Descrição
Chave dinamométrica	Ecrã de trabalho ou de configuração da chave dinamométrica	"Executar · Trabalho" ou "Ver · Definições de trabalho"; sem nenhuma das duas, o item fica a cinzento e não pode ser clicado	Capítulo 5
Torque & Ângulo	Ecrã de trabalho ou de configuração de torque e ângulo	O mesmo que acima	Capítulo 6
Medição de torque	Ecrã de trabalho ou de configuração da medição de torque	O mesmo que acima	Capítulo 7
Ferramenta elétrica	Ecrã de trabalho ou de configuração da ferramenta elétrica	O mesmo que acima	Capítulo 8
Trabalhos em lote	Ecrã de trabalho ou de configuração dos trabalhos em lote	O mesmo que acima	Capítulo 9
Configurações do sistema	Ecrã de configurações do sistema (é apresentado primeiro "Definições globais")	"Ver · Configurações do sistema"; sem esta permissão, o item fica a cinzento e não pode ser clicado	Capítulo 12
Verificador de capacidade	Ecrã de trabalho ou de configuração do verificador de capacidade	"Ver · Definições de trabalho", ou "Executar · Trabalho" e "Executar · Verificador de capacidade" em conjunto; sem nenhuma destas, o item fica a cinzento e não pode ser clicado	Capítulo 10
Gestão de utilizadores	Ecrã de gestão de utilizadores	"Ver · Lista de utilizadores"; sem esta permissão, o item não é apresentado	Capítulo 15
Sair	Ecrã de início de sessão	Não é necessária nenhuma permissão	Secção 3.5

3.2.3 Passos de operação: mudar de página

1. Se o menu de navegação estiver recolhido, clique em "Alternar menu de navegação" na extremidade esquerda da barra superior. O menu de navegação expande-se. Quando a janela tem 759 píxeis de largura ou menos, o menu de navegação fica recolhido por predefinição após o início de sessão.
2. Clique no item que pretende utilizar, por exemplo "Medição de torque". O lado direito muda para essa página e o menu de navegação recolhe automaticamente.

3. Da primeira vez que utiliza um modo, é apresentado o respetivo ecrã de configurações; conclua as definições conforme descrito no capítulo desse modo. Se o modo já estiver configurado, é apresentado o ecrã de trabalho e o programa inicia automaticamente o trabalho com o sensor selecionado.

Dica Quando um item de navegação tem o foco, também pode mover-se entre os itens com as teclas de seta do teclado; a página muda para o item para o qual se desloca.

Aviso O programa não pede confirmação quando muda de página. Assim que sai do ecrã de trabalho (clica noutro item de navegação, se desloca com as teclas de seta, clica em "Configurações" ou "Registros" na barra superior, abre as Configurações do sistema ou a Gestão de utilizadores, ou termina a sessão), o programa para automaticamente o trabalho atual. Conclua a peça que está a apertar ou a medir e confirme o resultado antes de mudar de página.

3.2.4 Menus apresentados a diferentes contas

O menu de navegação e as funções disponíveis dependem das permissões de funções da conta. A tabela seguinte mostra as predefinições das três funções (para a descrição das funções, consulte a secção 15.1). Um administrador pode ajustar cada utilizador individualmente; aplicam-se as definições reais da conta.

Item	Utilizador	Supervisor	Administrador
Os cinco modos de trabalho e "Verificador de capacidade"	Pode abri-los e executar trabalho; o ecrã de configurações pode ser aberto, mas não guardado	Pode abri-los, executar trabalho e guardar definições	Tudo disponível
Configurações do sistema	Pode abri-las; pode mudar o idioma e as unidades, mas não pode guardar definições como o emparelhamento de sensores e o fator de torque	Pode abri-las e alterá-las, exceto as definições de sincronização	Tudo disponível
"Registros" na barra superior	Pode consultar e exportar	Pode consultar, exportar e eliminar	Tudo disponível
Gestão de utilizadores	Não é apresentada	Só pode ver a lista	Pode adicionar, editar, redefinir palavras-passe e eliminar

Exemplo O operador op_wang tem a função "Utilizador" e o administrador não ajustou individualmente as suas permissões.
Depois de iniciar sessão, o menu de navegação mostra "Chave dinamométrica", "Torque & Ângulo", "Medição de torque", "Ferramenta elétrica", "Trabalhos em lote" e "Configurações do sistema" no grupo "Sensor rotativo" e "Verificador de capacidade" no grupo "Capacidade da ferramenta".
A parte inferior do menu mostra apenas "Sair", e não "Gestão de utilizadores".
Pode trabalhar nos ecrãs de trabalho e clicar em "Registros" para consultar e exportar registos.
Quando abre "Configurações do sistema", pode ver a lista de sensores, mas não pode emparelhar sensores nem guardar o fator de torque.
Se o administrador permitir "Ver · Lista de utilizadores" para a conta do operador e guardar, este tem de iniciar sessão novamente; a partir daí, "Gestão de utilizadores" aparece na parte inferior do menu, mas o operador só pode consultá-la.

3.2.5 Mensagens no topo do ecrã

As mensagens seguintes podem aparecer por cima da área de conteúdo em qualquer página.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Não foi possível reproduzir o som de alarme do PC. Verifique o alto-falante/dispositivo de áudio e confie no indicador na tela."	Não é possível utilizar o dispositivo de áudio do computador, pelo que não se ouvem os sons OK/NOK. Verifique os altifalantes e o dispositivo de áudio do Windows; até o problema estar resolvido, observe as luzes no ecrã e os registos.
"A unidade exibida pela API não está sincronizada."	A unidade de apresentação da API de leitura não foi sincronizada. Clique no ícone "Atualizar" à direita da mensagem para tentar novamente (para a API de leitura, consulte a secção 14.3).
"Não foi possível confirmar a paragem do trabalho. ..."	Quando saiu do ecrã de trabalho, o comando para parar o trabalho não foi confirmado. Verifique primeiro se o recetor RF continua ligado e se o sensor parou de trabalhar; se necessário, entre novamente nesse modo e saia normalmente. Antes de qualquer escrita no PLC, certifique-se de que o trabalho parou (consulte o Capítulo 16).
Faixa "aviso do sensor" ou "erro do sensor"	O sensor comunica uma condição como bateria fraca, sobrecarga ou desvio do zero; os detalhes são apresentados a seguir à faixa. Quando a janela do TMS RF não está em primeiro plano, é também apresentada uma notificação do Windows. Para as soluções, consulte o Capítulo 16.
Caixa de diálogo "Erro do sensor, trabalho interrompido"	Ocorreu durante o trabalho um erro do sensor que para o trabalho. Clique em "Vá para o emparelhamento do sensor" para verificar o sensor; se a conta não tiver a permissão "Ver · Configurações do sistema", a caixa de diálogo mostra, em vez dele, um botão "Sair"; termine a sessão e contacte um administrador. Quando volta a iniciar sessão depois de sair desta forma, o trabalho não é iniciado automaticamente: depois de eliminado o erro do sensor, aparece um botão "Trabalho" por cima da área de conteúdo, e o trabalho só é iniciado quando clica nele.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
“Não foi possível carregar o status de sincronização.”	Falhou a leitura do número de registos que aguardam sincronização após o início de sessão. Consulte a secção 14.4.
“Não foi possível carregar as definições da chave dinamométrica.” (noutros modos, “Não foi possível carregar as definições de torque e ângulo.” e assim por diante)	Falhou a leitura das definições quando a página do modo de trabalho foi aberta. Clique em “Recarregar configurações” junto à mensagem; se continuar a falhar, consulte o Capítulo 16. Depois de as definições serem recarregadas com êxito, um modo cujas definições estejam completas não inicia o trabalho automaticamente; aparece um botão “Trabalho” por cima da área de conteúdo, e o trabalho só é iniciado quando clica nele.
“Não foi possível carregar as definições da chave dinamométrica.” (ou a mensagem de outro modo) sem “Recarregar configurações” junto a ela	O modo não foi configurado e a conta não tem a permissão “Ver · Definições de trabalho”, ou a conta não tem a permissão para executar o modo. Peça primeiro a uma conta com a permissão que conclua a configuração, ou peça a um administrador que ajuste as permissões (consulte a secção 5.2.14 e o Capítulo 15).

3.3 Botões comuns da barra superior

Caminho: no topo de cada página após o início de sessão (consulte a Figura 3-4).

A barra superior está fixa no topo do ecrã. “Alternar menu de navegação” e “Alternar modo claro / escuro” estão presentes em todas as páginas; o resumo do sensor e o título ao centro, bem como “Configurações”, “Registros”, “Trabalho” e “Voltar” à direita, dependem da página atual. A barra superior em si não requer nenhuma permissão; a possibilidade de utilizar cada botão depende das regras da página (consulte cada capítulo).

3.3.1 Barra superior da esquerda para a direita

1. “Alternar menu de navegação” (um ícone de barra lateral quando o menu de navegação está expandido, um ícone de três linhas quando está recolhido): em todas as páginas.
2. Resumo da página: as páginas dos modos de trabalho mostram “Modelo”, “Especificação”, “N/S” e “Bateria” do sensor selecionado.
3. Título da página: por exemplo “Chave dinamométrica Trabalho”, “Chave dinamométrica — Configurações”, “Gestão de utilizadores”.
4. Botões da página: dependem da página; consulte a secção 3.3.2.
5. “Alternar modo claro / escuro”: sempre na extremidade direita; quando “Voltar” está presente, “Voltar” fica à esquerda deste botão.

3.3.2 Botões

Botão	Descrição
Alternar menu de navegação (ícone de barra lateral/três linhas)	Recolhe ou expande o menu de navegação à esquerda. Não guarda nem muda de ecrã.
Configurações (ícone de engrenagem)	Aparece no ecrã de trabalho. Muda para o ecrã de configurações do mesmo modo. Sai do ecrã de trabalho, pelo que o trabalho para automaticamente.
Registros (ícone de prancheta)	Abre a página de registos, que mostra apenas os registos do modo atual (consulte o Capítulo 11). Requer a permissão "Ver · Registros". Quando clicado no ecrã de trabalho, o trabalho para automaticamente; quando clicado no ecrã de configurações, as alterações não guardadas não são mantidas.
Trabalho	Aparece no ecrã de configurações. Verifica e guarda as definições e, em caso de êxito, muda para o ecrã de trabalho; se a verificação falhar, permanece no ecrã de configurações e é apresentado um erro.
Voltar (ícone de seta para a esquerda)	Sai do ecrã atual; o efeito depende da página: num ecrã de configurações de um modo de trabalho, verifica e guarda primeiro as definições e depois abre o ecrã de trabalho; numa página de registos, regressa ao modo de trabalho original; nas Configurações do sistema e na Gestão de utilizadores, regressa ao nível anterior ou à página de onde veio (consulte os Capítulos 12 e 15).
Alternar modo claro / escuro	Muda o esquema de cores de toda a interface e memoriza a escolha para o próximo arranque.

> **Nota** "Voltar" num ecrã de configurações de um modo de trabalho guarda as definições; não descarta as alterações. Para descartar as alterações, mude para outra página através do menu de navegação; as alterações não guardadas não são mantidas.

3.3.3 Passos de operação

1. Em qualquer página, clique em "Alternar modo claro / escuro" na extremidade direita da barra superior. Toda a interface muda entre claro e escuro e a escolha é mantida no próximo arranque.
2. No ecrã de trabalho de um modo de trabalho, clique em "Registros". A página de registos abre e mostra apenas os registos desse modo; ao mesmo tempo, o trabalho nesse modo para automaticamente.
3. Na página de registos, clique em "Voltar". Regressa à página do modo de trabalho original e o ecrã de trabalho reinicia o trabalho.

> **Exemplo** Um operador conclui uma peça no ecrã "Chave dinamométrica Trabalho" e pretende verificar o resultado.
> Clica em "Registros" na barra superior. Abre "Chave dinamométrica — Registros", com o registo acabado de concluir no topo.
> Depois de verificar, clica em "Voltar" e regressa ao ecrã "Chave dinamométrica Trabalho" com o estado "Pendente", pronto para a peça seguinte.

3.4 Idioma e formatos de data/hora

O texto e os números do ecrã do TMS RF seguem o idioma da interface; as datas e as horas seguem o formato regional e o fuso horário do Windows. Os dois são definidos separadamente e podem ser diferentes. Para o menu de idiomas no ecrã de início de sessão, consulte a Figura 3-1; para a janela de seleção de idioma após o início de sessão, consulte a secção 12.2.

3.4.1 Como é determinado o idioma da interface

1. No primeiro arranque, o idioma é aplicado automaticamente a partir do idioma de apresentação do Windows. Para o chinês, as regiões de chinês tradicional, como Taiwan e Hong Kong, recebem "繁體中文" e as outras regiões chinesas recebem "简体中文". Para os outros idiomas, só é considerado o idioma e não a região; por exemplo, o espanhol (México) recebe "Español". Os idiomas que não constam da lista suportada apresentam "English".
2. Enquanto não selecionar um idioma, o idioma é determinado novamente a partir do idioma de apresentação do Windows em cada arranque; se alterar o idioma de apresentação do Windows, o TMS RF muda também.
3. Depois de selecionar um idioma no ecrã de início de sessão ou em "Configurações do sistema" → "Definições globais", a sua escolha é sempre mantida e deixa de acompanhar o Windows.
4. Quando seleciona "العربية", toda a interface é disposta da direita para a esquerda; os outros idiomas são dispostos da esquerda para a direita.
5. A definição de idioma pertence ao utilizador do Windows deste computador e é partilhada por todas as contas do TMS RF.
6. O idioma do instalador é determinado separadamente e não está relacionado com o idioma da interface (consulte o Capítulo 2).

Os 16 idiomas de interface suportados (apresentados no menu pelo seu próprio nome): 繁體中文 (chinês tradicional), English, 日本語 (japonês), Italiano (italiano), Português (português), Español (espanhol), 简体中文 (chinês simplificado), 한국어 (coreano), Bahasa Indonesia (indonésio), Deutsch (alemão), Français (francês), Tiếng Việt (vietnamita), ภาษาไทย (tailandês), Türkçe (turco), Русский (russo), العربية (árabe).

3.4.2 Passos de operação: mudar o idioma antes do início de sessão

1. No ecrã de início de sessão, clique na lista pendente "Idioma". São apresentados os 16 idiomas.
2. Clique no idioma pretendido. O ecrã de início de sessão muda imediatamente para o idioma selecionado.
3. Inicie sessão. Os ecrãs após o início de sessão utilizam o mesmo idioma.

3.4.3 Passos de operação: mudar o idioma após o início de sessão

1. Menu de navegação → “Configurações do sistema” → “Definições globais”.
2. Clique em “Idioma”. Abre a janela de seleção de idioma.
3. Clique no idioma pretendido. Toda a interface muda imediatamente para o idioma selecionado, sem reiniciar (consulte a secção 12.2 para obter detalhes).

> **Exemplo** Um técnico italiano vem dar apoio no local. No ecrã de início de sessão, seleciona “Italiano” em “Idioma” e o ecrã de início de sessão muda imediatamente para italiano; após o início de sessão, toda a interface fica em italiano. Depois de este terminar a sessão, o colega seguinte muda novamente o ecrã de início de sessão para “繁體中文”.

3.4.4 Formato dos números

1. Os números no ecrã apresentam o separador decimal e o separador de milhares de acordo com as convenções do idioma da interface e utilizam sempre os algarismos árabes 0–9 (incluindo na interface em árabe).
2. Os campos de introdução numérica também interpretam o separador decimal de acordo com o idioma da interface. Quando a interface está em Italiano, Português, Español, Bahasa Indonesia, Deutsch, Français, Tiếng Việt, Türkçe ou Русский, o separador decimal é uma vírgula “,”; nos outros idiomas de interface, é um ponto “.”.
3. Um número escrito incorretamente é considerado inválido; não é alterado automaticamente para outro valor.

> **Exemplo** Para introduzir um torque alvo de 12,5 N·m: quando a interface está em 繁體中文 ou English, introduza “12.5”; quando a interface está em Deutsch ou Italiano, introduza “12,5”.

> **Nota** Quando muda o idioma da interface, o separador decimal utilizado nos campos numéricos também muda. Em locais multilingues, verifique o idioma atual da interface antes de introduzir um torque alvo.

3.4.5 Formato de data e hora

1. As datas e as horas são apresentadas no formato regional do utilizador atual do Windows (incluindo formatos personalizados no Windows) e convertidas para o fuso horário do computador (incluindo a hora de verão). São independentes do idioma da interface.
2. As datas utilizam o formato de data abreviada do Windows e as horas utilizam o formato de hora do Windows.
3. Depois de alterar o formato regional no Windows, o formato é lido novamente quando regressa à janela do TMS RF.
4. Se, de momento, não for possível ler o formato de data, não é apresentada nenhuma data nesse local; em vez disso, é apresentada uma mensagem de erro (consulte a secção 3.1.5).

> **Exemplo** Quando o idioma da interface é English e o formato regional do Windows é “Chinês (Tradicional, Taiwan)”, o texto do ecrã está em inglês, mas as horas dos registos continuam a ser apresentadas no formato de Taiwan (por exemplo, 2026/11/15).

3.4.6 Passos de operação: alterar o formato de data/hora

O formato de data/hora não é definido no TMS RF. Altere-o no Windows de acordo com as regras de TI da sua empresa.

1. Abra “Definições” → “Hora e idioma” → “Idioma e região” do Windows e selecione o formato pretendido em “Formato regional”. Os nomes reais podem variar ligeiramente consoante a versão do Windows (por exemplo, no Windows 10 é “Hora e idioma” → “Região”).
2. Regresse à janela do TMS RF e verifique se as datas e as horas utilizam o novo formato.

3.5 Terminar sessão e sessão iniciada

Caminho: parte inferior do menu de navegação → “Sair” (consulte o canto inferior esquerdo da Figura 3-4). Se o menu de navegação estiver recolhido, clique primeiro em “Alternar menu de navegação” na extremidade esquerda da barra superior.

Terminar a sessão encerra o início de sessão da conta atual, para que o utilizador seguinte possa iniciar sessão com a sua própria conta. Todas as contas podem terminar a sessão; não é necessária nenhuma permissão.

3.5.1 O que acontece quando termina a sessão

1. O trabalho com sensores iniciado nesta sessão que ainda esteja em curso é parado.
2. Regressa ao ecrã de início de sessão e os campos “Nome de usuário” e “Senha” são limpos.
3. Não existe nenhuma janela de confirmação; a sessão termina assim que clica.
4. O idioma e o tema da interface não mudam.
5. Depois de o utilizador seguinte iniciar sessão, a página “Chave dinamométrica” abre à direita por predefinição.

3.5.2 Passos de operação: terminar a sessão na mudança de turno

1. No ecrã de trabalho, conclua a peça atual e confirme o resultado.
2. Se o menu de navegação estiver recolhido, clique em “Alternar menu de navegação” para o expandir.
3. Clique em “Sair” na parte inferior do menu. Regressa ao ecrã de início de sessão com os campos de nome de utilizador e palavra-passe vazios.
4. O utilizador seguinte inicia sessão com a sua própria conta (consulte a secção 3.1).

Exemplo O operador do turno de dia `op_wang` conclui a sua última peça e o ecrã mostra "OK". Clica em "Sair" e regressa ao ecrã de início de sessão; o operador do turno da noite `op_lee` inicia sessão com o seu próprio nome de utilizador e palavra-passe, e todos os registos produzidos a partir daí ficam registados em nome de `op_lee`.

3.5.3 Período de validade da sessão

1. Cada sessão é válida durante 8 horas após o início de sessão; a utilização contínua não a prolonga.
2. A sessão deixa de ser válida quando o TMS RF é fechado; tem de iniciar sessão novamente no próximo arranque.
3. Quando expira, o programa para o trabalho iniciado nesta sessão; as operações seguintes mostram "A sessão expirou. Inicie sessão novamente.". O ecrã não regressa automaticamente ao ecrã de início de sessão; clique em "Sair" e inicie sessão novamente.
4. Quando um administrador guarda a sua função ou as suas permissões de funções, ou elimina a sua conta, a sua sessão deixa imediatamente de ser válida e o trabalho em curso também para. Se alterar as suas próprias permissões em "Gestão de utilizadores", o programa termina imediatamente a sua sessão e o ecrã de início de sessão mostra "Permissões atualizadas. Inicie sessão novamente.".
5. A redefinição apenas da palavra-passe não invalida a sessão atual; um utilizador com sessão iniciada pode continuar até terminar a sessão ou até expirarem as 8 horas.

Exemplo `op_wang` inicia sessão às 08:00 e nunca termina a sessão. Às 16:00 (8 horas após o início de sessão), a sessão expira, o trabalho em curso é parado e as operações seguintes mostram "A sessão expirou. Inicie sessão novamente.". O operador clica em "Sair" e inicia sessão novamente; depois de regressar ao ecrã de trabalho, pode continuar a trabalhar.

Aviso Um turno com mais de 8 horas, ou um administrador que altere as permissões de uma conta durante o trabalho, para o trabalho em curso. Termine a sessão na mudança de turno e deixe o utilizador seguinte iniciar sessão; antes de gerir contas, peça às pessoas em causa que concluam primeiro o seu trabalho (consulte o Capítulo 15).

3.5.4 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"A sessão expirou. Inicie sessão novamente."	Passaram mais de 8 horas desde o início de sessão ou a sua função foi alterada. Clique em "Sair", inicie sessão novamente e volte a entrar na página do modo de trabalho.
"Inicie sessão."	A sua sessão foi cancelada (por exemplo, um administrador alterou as suas permissões ou eliminou a sua conta). Clique em "Sair" e inicie sessão novamente.
"Não tem permissão para executar esta operação."	A sua conta não tem permissão para esta operação. Peça a um administrador que verifique a sua função e as suas permissões de funções (consulte o Capítulo 15).
"Permissões atualizadas. Inicie sessão novamente."	As suas permissões acabaram de ser alteradas e o programa terminou automaticamente a sua sessão. Inicie sessão novamente.

Capítulo 4 Configuração inicial rápida

Este capítulo apresenta o procedimento recomendado para utilizar o TMS RF pela primeira vez. Ao seguir este capítulo por ordem, um administrador de sistema pode passar do início de sessão num computador acabado de instalar até à conclusão da primeira medição de teste e à localização do respetivo registo. Cada passo indica apenas o que fazer e o que verá; para descrições detalhadas dos ecrãs, consulte as secções indicadas em cada passo.

4.1 Preparação

Item	O que preparar	Descrição
Programa	TMS RF instalado ou programa portátil disponível	Para a instalação, consulte o Capítulo 2.
Conta de administrador	Conta de administrador predefinida `admin` e a palavra-passe inicial	Consulte a secção 2.8.
Hardware	Recetor RF e um sensor de torque carregado	Quando o recetor é ligado ao computador, o Windows reconhece-o como uma porta COM; para as ligações, siga as instruções do hardware.
Lista de pessoal	Nome de utilizador, palavra-passe inicial e função de cada utilizador	Para as funcionalidades de que os operadores, o pessoal de controlo de qualidade, os supervisores e os administradores necessitam, consulte o Capítulo 15.
Parâmetros de trabalho	Modo de trabalho, torque alvo, tolerância, unidade de torque, estação e regras do número da peça	Fornecidos pela engenharia de processos ou pelo controlo de qualidade; o TMS RF não decide estes valores por si.
Dados de calibração (se necessário)	Instrumento de referência externo (torquímetro de calibração)	Prepare apenas se for necessário corrigir as leituras do sensor (consulte a secção 12.4).
Ligações externas (se necessário)	Parâmetros de comunicação do PLC, destino de sincronização ou informações de ligação da API de leitura	Prepare apenas se for necessário trocar dados com outros sistemas (consulte os Capítulos 13 e 14).

Nota Este capítulo pressupõe que o computador tem dados novos. Se o TMS RF já tiver sido executado neste computador (incluindo a versão portátil), as contas, os sensores e as definições existentes são mantidos e a palavra-passe de `admin` pode ter sido alterada; obtenha uma conta junto do administrador anterior. Antes de atualizar, faça uma cópia de segurança dos dados conforme descrito no Capítulo 17.

4.2 Passos da configuração inicial

Na primeira utilização, conclua a configuração pela ordem seguinte. Para os detalhes de cada passo, consulte as secções 4.2.1 a 4.2.8 e as secções entre parênteses.

1. Inicie sessão como `admin` e altere imediatamente a palavra-passe (secções 2.8 e 15.6).
2. Crie as contas do pessoal (secção 15.5).
3. Defina a unidade de torque global e o idioma da interface (secção 12.2).
4. Emparelhe os sensores (secção 12.3).
5. Se necessário, defina o fator de torque (secção 12.4).
6. Selecione um modo de trabalho e conclua as respetivas definições (Capítulos 5 a 10).
7. Faça uma medição de teste e verifique a avaliação (secção 5.3).
8. Consulte os registos (Capítulo 11).

4.2.1 Passo 1: iniciar sessão como admin e alterar a palavra-passe

1. Inicie o TMS RF. A janela é maximizada automaticamente (não em ecrã inteiro; pode ser restaurada para uma janela normal) e é apresentado o ecrã de início de sessão.
2. Introduza `admin` em “Nome de usuário” e a palavra-passe inicial indicada na secção 2.8 em “Senha” e, em seguida, clique em “Entrar”. É apresentado o ecrã principal; o lado direito mostra o ecrã “Chave dinamométrica — Configurações”, porque ainda nada foi configurado nos dados novos.
3. Parte inferior do menu de navegação → “Gestão de utilizadores”. A lista de utilizadores contém apenas a linha `admin`, com a função “Administrador”.
4. Na linha `admin`, clique no ícone de chave “Redefinir senha”. Abre a janela “Redefinir senha”, que mostra “Nome de utilizador:admin”.
5. Introduza a mesma nova palavra-passe em “Nova senha” e “Confirmar nova senha” e, em seguida, clique em “Confirmar alteração”. A janela fecha e o ecrã mostra “Senha redefinida”.
6. Clique em “Sair” e, em seguida, inicie sessão com `admin` e a nova palavra-passe para confirmar que o início de sessão é bem-sucedido.

> **Aviso** A palavra-passe inicial está escrita neste manual e qualquer pessoa pode conhecê-la. O programa não obriga a alterá-la; altere-a sempre imediatamente após o primeiro início de sessão, antes de entregar o computador para utilização no local.

4.2.2 Passo 2: criar as contas do pessoal

1. Em “Gestão de utilizadores”, clique em “+ Adicionar utilizador”. O formulário de adição aparece à direita e “Função” tem “Utilizador” por predefinição.
2. Introduza o “Nome de utilizador” e a “Senha”.
3. Selecione a “Função”: “Utilizador” para os operadores, “Supervisor” para o pessoal de controlo de qualidade ou os supervisores de produção e “Administrador” para os administradores de sistema.

4. Clique em “Adicionar” na parte inferior do formulário. O ecrã mostra “Utilizador criado” e a nova conta aparece na lista.
5. Repita os passos 1 a 4 para criar uma conta pessoal para cada pessoa.

> **Dica** Crie pelo menos mais uma conta “Administrador” e entregue-a a outro responsável. O sistema não tem nenhuma função de recuperação de palavra-passe; se o único administrador se esquecer da palavra-passe, nenhuma outra conta a pode redefinir (consulte a secção 15.7).

4.2.3 Passo 3: definir a unidade de torque e o idioma

1. Menu de navegação → “Configurações do sistema”. É apresentado “Definições globais”.
2. Clique em “Unidade de torque” e selecione a unidade utilizada no local. A predefinição é N·m. Esta unidade é utilizada na apresentação dos registos e na API de leitura; a unidade do torque alvo de cada modo de trabalho é selecionada separadamente no ecrã de configurações desse modo.
3. Clique em “Idioma” e selecione o idioma da interface. Toda a interface muda imediatamente para o idioma selecionado.
4. Os dois campos entram em vigor assim que os seleciona; não é necessário guardar separadamente (consulte a secção 12.2 para obter detalhes).

4.2.4 Passo 4: emparelhar um sensor

Após uma instalação nova, a lista de sensores está vazia; emparelhe primeiro os sensores que vai utilizar.

1. Verifique se o recetor RF está ligado ao computador e se o sensor está carregado e ligado.
2. Menu de navegação → “Configurações do sistema” → “Emparelhamento de sensor”. O programa deteta automaticamente o recetor; em caso de êxito, mostra “Conectado” e o nome da porta COM. Se for apresentado “Não conectado”, verifique se o recetor está corretamente ligado e clique em “Detectar novamente”.
3. Coloque o sensor no modo de emparelhamento.
4. Clique num canal (03–62) em “Selecione o canal”. Se existirem vários sensores no mesmo local, utilize um canal diferente para cada um.
5. Clique em “Iniciar emparelhamento”. Após cerca de 1 segundo, é apresentado o resultado do emparelhamento: “Informações do sensor” mostra o modelo, a especificação, o número de série e o nível da bateria, e o sensor aparece na lista à direita (consulte a secção 12.3 para obter detalhes).

4.2.5 Passo 5: definir o fator de torque (se necessário)

Execute este passo apenas se for necessário corrigir as leituras do sensor com um instrumento de referência externo; caso contrário, avance diretamente para o passo 6.

1. Verifique se o sensor a calibrar está ligado e em utilização em “Emparelhamento de sensor”.
2. Menu de navegação → “Configurações do sistema” → “Definições do fator de torque”.

3. Clique em “Adicionar configuração”, introduza um “Nome da configuração” e selecione o sensor em “Sensor de torque”.
4. Aplique torque ao instrumento de referência externo e ao sensor ao mesmo tempo. “Torque exibido” lê automaticamente o valor do sensor selecionado (N·m).
5. Introduza a leitura do instrumento de referência (N·m) em “Torque medido”. “Fator de torque” mostra automaticamente o resultado de “Torque medido ÷ Torque exibido”.
6. Enquanto “Torque exibido” ainda tiver uma leitura, clique em “Salvar configuração”. O ecrã mostra “Definições do fator de torque guardadas.” (consulte a secção 12.4 para obter detalhes).

Exemplo O instrumento de referência indica 50,60 N·m e, ao mesmo tempo, “Torque exibido” indica 50,00 N·m.
Fator de torque = 50,60 ÷ 50,00 = 1,0120.
Quando “Torque exibido” não tem leitura ou é 0, não é possível clicar em “Salvar configuração”.

4.2.6 Passo 6: selecionar um modo de trabalho e concluir as respetivas definições

Este passo utiliza a chave dinamométrica como exemplo. Para as definições dos outros modos, consulte a secção 6.3 (Torque & Ângulo), a secção 7.3 (Medição de torque), a secção 8.3 (Ferramenta elétrica), a secção 9.3 (Trabalhos em lote) e o Capítulo 10 (Verificador de capacidade).

1. Menu de navegação → “Chave dinamométrica”. Se ainda não tiver sido configurado, é apresentado o ecrã “Chave dinamométrica — Configurações”; se já tiver sido, clique em “Configurações” na barra superior para o abrir.
2. Selecione o sensor que acabou de emparelhar em “Sensor de torque”. O intervalo permitido é apresentado por baixo de “Torque alvo”, por exemplo “Intervalo permitido (10%–100%): 10 – 100 N·m”; o torque alvo não é preenchido automaticamente.
3. Introduza “Estação” e “Nº da peça”, se necessário. Ambos os campos podem ficar vazios. Em todos os modos, os campos vazios são registados em branco (consulte a secção 5.2.10). Se todos os produtos tiverem de ser rastreáveis, introduza ou leia o número da peça antes de aplicar torque.
4. Selecione primeiro a “Unidade de torque” e, em seguida, introduza o valor em “Torque alvo”. O torque alvo tem de estar entre 10% e 100% da especificação do sensor.
5. Clique em “±” ou “+” para selecionar o “Tipo de tolerância” e introduza um número inteiro de 1 a 30 (%) em “Faixa de tolerância”.
6. Clique em “Trabalho” na barra superior. O ecrã mostra “As definições da chave dinamométrica foram guardadas e ativadas.”, muda para o ecrã “Chave dinamométrica Trabalho” e inicia o trabalho (consulte a secção 5.4 para obter detalhes).

4.2.7 Passo 7: medição de teste

1. No ecrã “Chave dinamométrica Trabalho”, verifique se a barra superior mostra o modelo, o número de série e o nível da bateria do sensor selecionado e se a faixa de avaliação mostra “Pendente”.
2. De acordo com os procedimentos de segurança do local, aperte uma peça de teste com a chave e, em seguida, solte-a.
3. Enquanto aplica torque, o “Torque final” sobe com ele; depois de soltar, a faixa de avaliação mostra “OK” ou “NOK” e as estatísticas à direita aumentam 1. Clique em “Gráfico de torque” para ver a curva desta medição (consulte a secção 5.3 para obter detalhes).

4.2.8 Passo 8: consultar os registos

1. No ecrã de trabalho, clique em “Registros” na barra superior. Abre “Chave dinamométrica — Registros”, com a medição de teste que acabou de fazer no topo.
2. Abra os detalhes desse registo e verifique o torque final, o torque alvo e o resultado (consulte a secção 11.4 para obter detalhes).
3. Clique em “Voltar” para regressar ao ecrã de trabalho.

Exemplo Uma nova linha de produção utiliza um sensor de chave dinamométrica com uma especificação de 100 N·m. O processo exige um torque alvo de 50 N·m com uma tolerância de ±5%. O administrador inicia sessão como `admin`, altera a palavra-passe e, em seguida, cria `adm_chen` (Administrador) e `op_wang` (Utilizador).

“Definições globais” mantém “N·m” e “繁體中文”.

Em “Emparelhamento de sensor”, seleciona o canal 10 e clica em “Iniciar emparelhamento”; o sensor aparece na lista.

Não é utilizada nenhuma correção com instrumento de referência externo, pelo que o fator de torque é ignorado.

Em “Chave dinamométrica — Configurações”, seleciona este sensor, seleciona N·m em “Unidade de torque”, introduz 50 em “Torque alvo” (dentro do intervalo permitido de 10 a 100 N·m), seleciona “±” em “Tipo de tolerância”, introduz 5 em “Faixa de tolerância” e clica em “Trabalho”.

Intervalo OK = 50 × (1 − 5%) a 50 × (1 + 5%) = 47,5 a 52,5 N·m.

Faz um aperto de teste; o torque final é 49,8 N·m e o ecrã mostra “OK”. Clica em “Registros”; o resultado do registo no topo é OK.

Dica Depois de concluir os passos acima, configure, conforme necessário, o multiplicador de torque (secção 12.5), a luz indicadora (secção 12.6), a comunicação com o PLC (Capítulo 13) e a sincronização ou a API de leitura (Capítulo 14), e adote o hábito de fazer cópias de segurança regulares (Capítulo 17). Teste primeiro as ligações externas num ambiente fora da produção e com autorização.

4.3 Lista de verificação da configuração inicial

Depois de concluir os passos da secção 4.2, verifique cada item e assinale a coluna “Resultado”.

Item a verificar	Como verificar	Resultado
O programa arranca normalmente	O ecrã de início de sessão aparece após o arranque e a janela é maximizada (não em ecrã inteiro; pode ser restaurada) (Capítulo 2)	□
A palavra-passe predefinida foi alterada	O início de sessão com `admin` e a nova palavra-passe é bem-sucedido; o início de sessão com a palavra-passe inicial mostra “Nome de usuário ou senha incorretos” (secção 4.2.1)	□
Existem pelo menos dois administradores	Na lista de “Gestão de utilizadores”, pelo menos duas contas têm a função “Administrador” (secção 15.7)	□
As contas do pessoal foram criadas	Cada pessoa tem a sua própria conta; depois de um operador iniciar sessão, não existe “Gestão de utilizadores” na parte inferior do menu de navegação (Capítulo 15)	□
As unidades e o idioma estão corretos	“Unidade de torque” e “Idioma” em “Definições globais” correspondem às necessidades do local (secção 12.2)	□
Os sensores estão emparelhados	“Emparelhamento de sensor” mostra o recetor como ligado e os sensores efetivamente utilizados estão na lista (secção 12.3)	□
Fator de torque (se necessário)	Nas configurações guardadas de “Definições do fator de torque”, o fator desta calibração está no topo (secção 12.4)	□
As definições de trabalho estão guardadas	A barra superior do ecrã de trabalho mostra o sensor correto, e a barra de intervalo mostra o torque alvo e os limites superior e inferior corretos (Capítulos 5 a 10)	□
A avaliação funciona	Após a medição de teste, “OK” ou “NOK” é apresentado conforme esperado (secção 5.3)	□
Os registos podem ser consultados	Ao clicar em “Registros”, é apresentado o registo da medição de teste (Capítulo 11)	□
O método de cópia de segurança está confirmado	Sabe onde os dados estão guardados e como fazer uma cópia de segurança a frio (secção 2.7, Capítulo 17)	□

4.4 Problemas comuns durante a configuração inicial

Situação	Causa e solução
O Windows bloqueia o programa no arranque ou aparece um aviso sobre um editor desconhecido	O instalador e o programa TMS RF não têm assinatura digital. Execute-os apenas após aprovação de acordo com a política de TI da empresa; não desative o SmartScreen nem o software antivírus por iniciativa própria (consulte a secção 2.5).
O início de sessão mostra "Nome de usuário ou senha incorretos"	O nome de utilizador ou a palavra-passe foram introduzidos incorretamente, ou este computador já tem dados antigos e a palavra-passe de `admin` foi alterada. Verifique as maiúsculas/minúsculas e o método de introdução; se estiver a utilizar dados antigos, obtenha uma conta junto do administrador anterior (consulte a secção 3.1).
O menu de navegação não tem "Gestão de utilizadores" ou "Configurações do sistema" está a cinzento e não pode ser clicado	A conta atual não tem a permissão "Ver · Lista de utilizadores" ou "Ver · Configurações do sistema". Inicie sessão com uma conta "Administrador" (consulte o Capítulo 15).
"Emparelhamento de sensor" não encontra o recetor RF	O recetor não está corretamente ligado, o Windows ainda não o reconheceu ou a porta COM está a ser utilizada por outro programa. Volte a ligar o recetor, feche qualquer programa que possa estar a utilizar a porta COM e clique em "Detectar novamente" (consulte a secção 12.3).
Não é possível clicar em "Salvar configuração" em "Definições do fator de torque"	"Torque exibido" não tem leitura ou é 0. Verifique se o sensor está ligado e em utilização e guarde enquanto o torque é aplicado (consulte a secção 12.4).
Não é possível guardar as definições de trabalho	Não está selecionado nenhum sensor, o torque alvo está vazio ou fora do intervalo de 10% a 100% da especificação do sensor, ou a faixa de tolerância não é um número inteiro de 1 a 30. Corrija de acordo com a mensagem de erro no ecrã (consulte a secção 5.4 e a secção de definições de cada modo).
"Não tem permissão para executar esta operação." é apresentado ao guardar	A conta atual não tem a permissão "Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração" ("Utilizador" não a tem por predefinição). Utilize uma conta "Supervisor" ou "Administrador" para as definições (consulte o Capítulo 15).
Não é possível encontrar o registo após a medição de teste	As condições de filtro ou o intervalo de datas não incluem esse registo. Se o ecrã mostrar "Nenhum registro corresponde a estes filtros.", clique em "Limpar filtros"; se o ecrã mostrar uma mensagem de erro em vez de uma lista vazia, consulte os Capítulos 11 e 16.

Capítulo 5 Chave dinamométrica

5.1 Descrição geral do modo

O modo “Chave dinamométrica” é utilizado para apertos com chaves dinamométricas manuais. Avalia OK ou NOK pelo torque máximo (pico) de cada aplicação de torque.

Cada aplicação de torque começa quando o torque sobe acima de 0 e termina quando solta a chave e o torque regressa a 0. O sistema obtém o torque máximo dessa aplicação, compara-o com o torque alvo e a tolerância definidos, avalia automaticamente e guarda o resultado como um registo. Este modo avalia apenas o torque e não o ângulo; o método de medição é sempre o pico e não precisa de ser alterado.

O ecrã de trabalho não tem nenhum botão “Iniciar” ou “Parar”: o trabalho inicia automaticamente quando entra no ecrã de trabalho e para automaticamente quando sai dele (consulte a secção 5.2).

Antes da utilização, conclua a preparação seguinte:

1. Emparelhe o sensor de torque em Emparelhamento de sensor, nas “Configurações do sistema”, e ligue o recetor RF (consulte o Capítulo 12). Após uma instalação nova, a lista de sensores está vazia, pelo que tem de emparelhar primeiro.
2. Em “Chave dinamométrica — Configurações”, selecione o sensor, introduza o torque alvo e a tolerância e guarde (consulte a secção 5.4).

Modos de trabalho do grupo “Sensor rotativo” do menu de navegação:

Modo	Avaliado por	Capítulo
Chave dinamométrica	Torque máximo de cada aplicação de torque	Este capítulo
Torque & Ângulo	Ângulo ou torque, consoante o modo de controlo	Capítulo 6
Medição de torque	Torque no momento em que o ângulo alvo é atingido	Capítulo 7
Ferramenta elétrica	Torque máximo de cada operação da ferramenta elétrica	Capítulo 8
Trabalhos em lote	Vários passos numa peça, executados por ordem	Capítulo 9

5.2 Elementos comuns aos ecrãs de trabalho e de configuração

Esta secção descreve os elementos de ecrã e o comportamento comuns aos quatro modos Chave dinamométrica, Torque & Ângulo, Medição de torque e Ferramenta elétrica. Os Capítulos 6, 7 e 8 descrevem apenas o que difere em cada modo; para as partes comuns, consulte esta secção.

5.2.1 Barra de cabeçalho

Tanto o ecrã de trabalho como o ecrã de configurações têm uma barra de cabeçalho no topo.

Área/botão	Descrição
"Alternar menu de navegação" (ícone de barra lateral ou de três linhas)	Expande ou recolhe o menu de navegação à esquerda (consulte o Capítulo 3).
"Modelo", "Especificação", "N/S", "Bateria"	Dados do sensor selecionado nas definições atuais; é apresentado "--" se não estiver selecionado nenhum sensor. "Especificação" é o torque nominal do sensor, sempre em N·m, independentemente da unidade de torque; o ecrã apresenta-o como "100 N·m" ou "100 Nm", o que significa o mesmo.
Título do ecrã	Por exemplo "Chave dinamométrica Trabalho", "Chave dinamométrica — Configurações".
"Configurações" (ícone de engrenagem)	Apenas no ecrã de trabalho. Muda para o ecrã de configurações deste modo. O botão não é apresentado se a conta não tiver a permissão "Ver · Definições de trabalho".
"Trabalho"	Apenas no ecrã de configurações. Guarda primeiro as definições e, em caso de êxito, muda para o ecrã de trabalho.
"Registros" (ícone de prancheta)	Muda para o ecrã de registos, filtrado para os registos deste modo.
"Voltar" (ícone de seta para a esquerda)	Apenas no ecrã de configurações. **Guarda primeiro as definições** e, em caso de êxito, muda para o ecrã de trabalho.
"Alternar modo claro / escuro" (ícone de lua)	Muda todo o programa entre o tema claro e o tema escuro (consulte o Capítulo 3).

5.2.2 Início e paragem automáticos do trabalho

O ecrã de trabalho não tem nenhum botão de início ou de paragem; o sistema trata disto automaticamente:

1. Quando entra no ecrã de trabalho, o sistema carrega as definições atuais e indica automaticamente ao sensor selecionado que comece a enviar dados. Se o recetor RF ainda não estiver aberto, o sistema deteta-o automaticamente uma vez na porta utilizada da última vez.
2. Antes de iniciar o trabalho, o sistema verifica se: o recetor RF está ligado; o sensor selecionado nas definições continua na lista de sensores; o torque alvo está entre 10% e 100% da especificação do

sensor (em Torque & Ângulo e Medição de torque, verifica também se o ângulo alvo está entre 1 e 360 graus); e a conta atual tem a permissão “Executar · Trabalho”.

3. Se uma condição não for cumprida, o trabalho não pode iniciar e o motivo é apresentado a vermelho na parte inferior do ecrã de trabalho. Para as soluções, consulte a tabela de mensagens de erro de cada modo e o Capítulo 16.
4. Quando sai do ecrã de trabalho (clica em “Configurações” ou “Registros”, muda para outro modo ou termina a sessão), o sistema para automaticamente o trabalho. Uma aplicação de torque que não tenha sido libertada não é guardada.

Dica Depois de eliminar a causa que impediu o início do trabalho, mude para outro modo no menu de navegação e volte ao modo original para reiniciar o trabalho.

Nota Nos dois casos seguintes, o trabalho não é iniciado automaticamente; em vez disso, é apresentado um botão “Trabalho” por cima da área de conteúdo, e o trabalho só é iniciado quando clica nele: depois de a leitura das definições ter falhado, clica em “Recarregar configurações” e as definições são lidas com êxito; ou volta a iniciar sessão depois de ter saído com o botão “Sair” da caixa de diálogo de erro do sensor (consulte a secção 5.2.3).

Nota Se a paragem do trabalho falhar, aparece no topo do ecrã a mensagem a vermelho “Não foi possível confirmar a paragem do trabalho. Verifique a ligação do recetor RF e o estado da sessão antes de escrever no PLC ou testar o reinício.”. Verifique se a ligação do recetor RF está a funcionar antes de efetuar escritas no PLC ou outro trabalho posterior.

5.2.3 Perda de ligação RF e erros do sensor

O ecrã de trabalho não apresenta texto como “Conectado”; o sistema acompanha o estado da ligação RF em segundo plano:

- Quando a ligação está normal, o ecrã atualiza continuamente o torque final, a barra de intervalo, a curva e o nível da bateria.
- Quando a ligação RF se perde, o torque final regressa a 0, a curva é limpa e a aplicação de torque em curso é descartada e não é guardada; os dados recebidos durante a perda de ligação não são utilizados. Depois de a ligação ser restabelecida, aplique torque novamente.

Para verificar ou restabelecer a ligação RF, aceda a Emparelhamento de sensor nas “Configurações do sistema” (consulte o Capítulo 12).

Quando um sensor comunica um problema, aparece uma faixa no topo do ecrã:

- “aviso do sensor”: por exemplo “Bateria fraca - carregue o mais rápido possível” ou “Foi usado por 5.000 ciclos - recomendado para uso após verificação”. Pode continuar a trabalhar, mas resolva a situação o mais rapidamente possível.
- “erro do sensor”: por exemplo “Sobrecarga de torque - proteção de desligamento automático”, “Desvio do ponto zero - recalibre” ou “Hardware danificado - retorne à fábrica para reparo”. O

trabalho para imediatamente e a caixa de diálogo “Erro do sensor, trabalho interrompido” aparece no centro do ecrã e cobre o ecrã de trabalho.

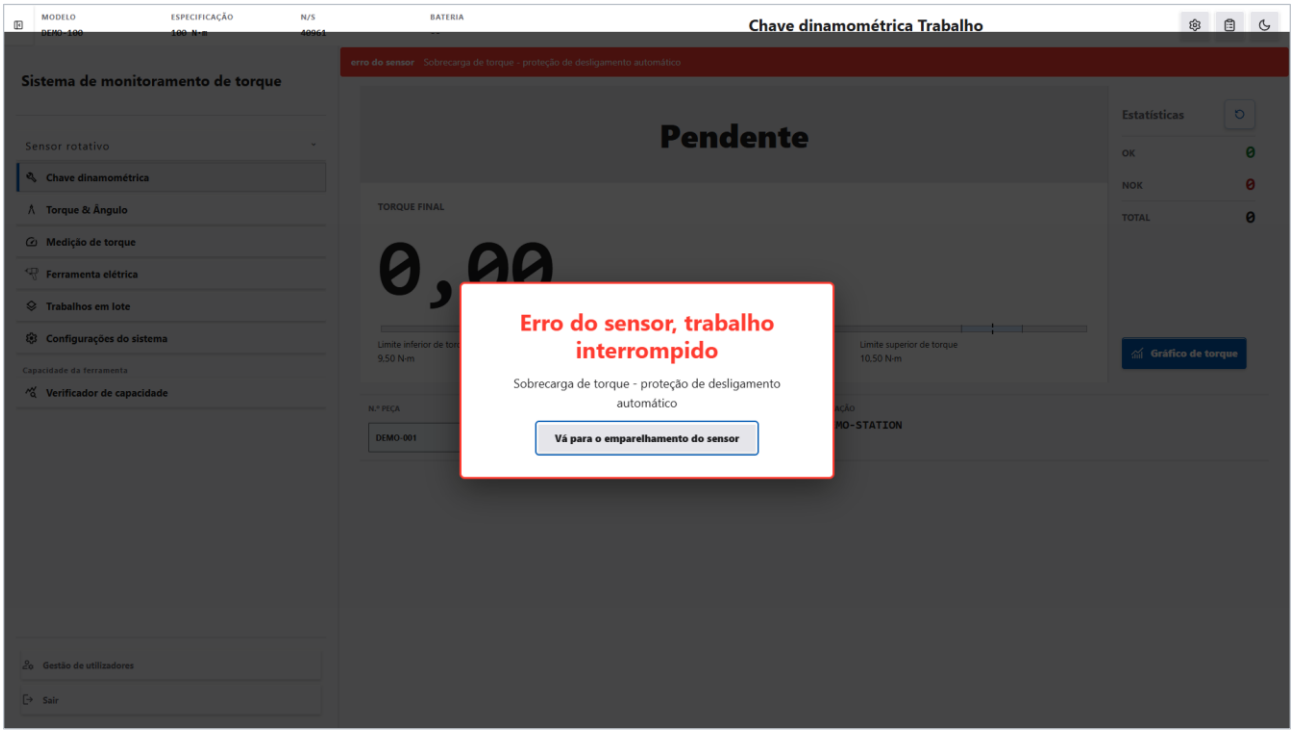


Figura 5-1 Trabalho com chave dinamométrica: caixa de diálogo de erro do sensor

A caixa de diálogo mostra o erro e o botão “Vá para o emparelhamento do sensor”. Clique neste botão para mudar para o ecrã de emparelhamento de sensores; se a conta não tiver a permissão “Ver · Configurações do sistema”, a caixa de diálogo mostra, em vez dele, um botão “Sair”; termine a sessão e contacte um administrador. Para os erros e as soluções, consulte o Capítulo 16.

5.2.4 Nível da bateria

“Bateria” no cabeçalho mostra a percentagem de bateria do sensor selecionado, por exemplo “80%”; é apresentado “--” se ainda não tiverem sido recebidos dados.

- Para evitar números intermitentes, o ecrã de trabalho só atualiza o valor quando uma nova leitura difere do valor apresentado em 10 pontos percentuais ou mais; a primeira leitura é apresentada imediatamente. Quando a ligação RF se perde, é apresentado o último nível de bateria registado.
- O ecrã de configurações mostra o último nível de bateria registado do sensor.
- A bateria fraca é sinalizada pela faixa “Bateria fraca - carregue o mais rápido possível” e não pelo número da bateria.

5.2.5 Painel de resultados e torque final

Nos quatro modos, o centro do ecrã de trabalho é o painel de resultados, que tem a mesma disposição (consulte a Figura 5-2):

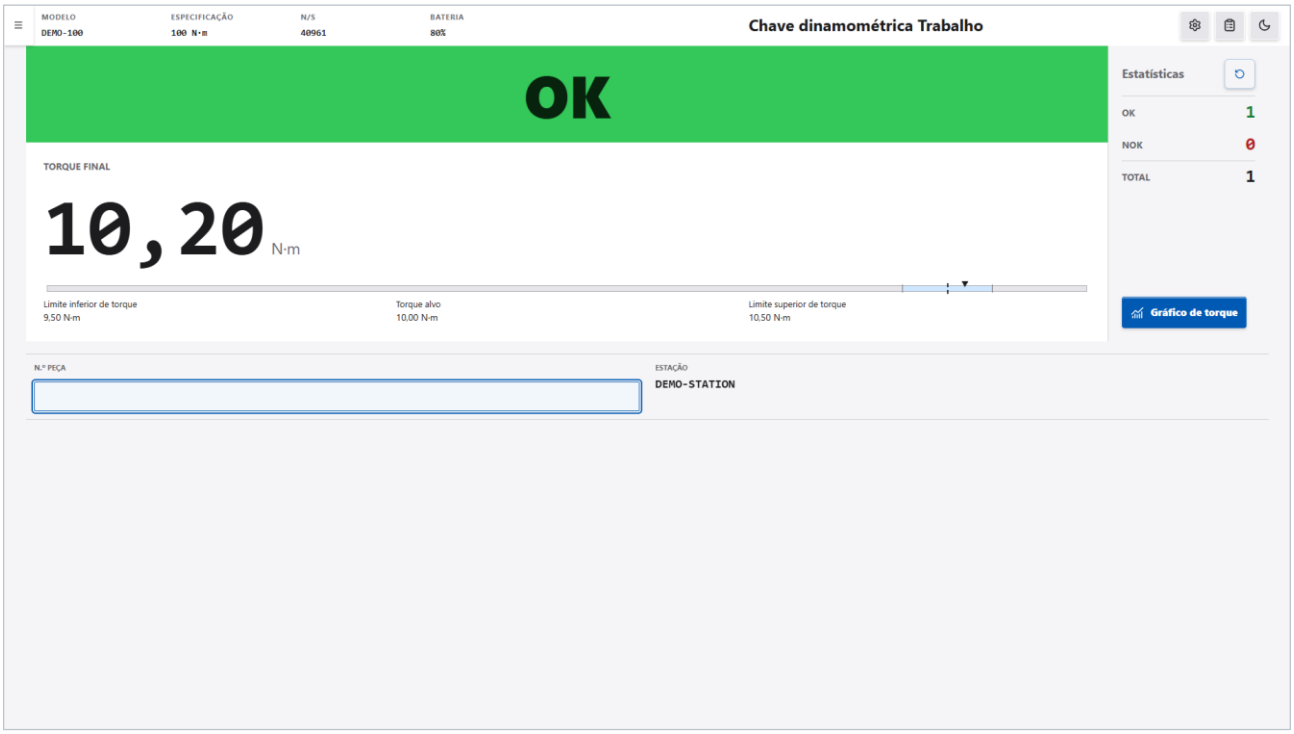


Figura 5-2 Painel de resultados (chave dinamométrica, avaliação OK)

Área	Descrição
Faixa de avaliação (topo)	Mostra apenas a avaliação, em texto grande: “Pendente” (fundo cinzento), “OK” (fundo verde) ou “NOK” (fundo vermelho).
Área de leitura (por baixo da faixa)	“Torque final” em texto grande com a respetiva unidade e, por baixo, a barra de intervalo. Torque & Ângulo tem também “Ângulo final”; em Medição de torque, a leitura grande é “Ângulo Torque” (consulte os Capítulos 6 e 7).
Painel de estatísticas (lado direito)	Os contadores deste modo, por exemplo “OK”, “NOK” e “Total”; à direita do título “Estatísticas” encontra-se o botão de redefinição, que tem apenas o ícone ↺, sem texto, e mostra “Redefinir” quando passa o rato sobre ele; na parte inferior encontra-se o botão que abre a caixa de diálogo do gráfico (consulte a secção 5.2.6).
Linha de parâmetros (parte inferior)	“N.º peça” (editável) e “Estação”. Quando o trabalho em lote está ativado, é acrescentada uma linha “Progresso do lote”. Os valores das definições, como o torque alvo e a tolerância, não são apresentados aqui; consulte a barra de intervalo ou o ecrã de configurações. Ferramenta elétrica tem também uma segunda linha, que mostra o tempo de trabalho, a contagem de impulsos, etc. (consulte o Capítulo 8).

Os dois tipos de torque no ecrã têm significados diferentes:

Nome	Onde o ver	Significado
Torque final	Número grande na área de leitura	Torque máximo (pico) da aplicação de torque atual até ao momento. Sobe durante a aplicação de torque; após soltar, mantém o pico desta aplicação até ao início da aplicação de torque seguinte. O "Torque final" guardado no registo e utilizado para a avaliação é este pico (consulte o Capítulo 11).
Torque alvo	"Torque alvo" no ecrã de configurações; barra de intervalo do ecrã de trabalho	A referência de avaliação que definiu. Só muda depois de guardar no ecrã de configurações.

A linha "Torque em tempo real" na caixa de diálogo do gráfico é o torque em cada ponto de amostragem; o "Torque final" grande é o máximo destes valores.

O torque final é convertido pela ordem seguinte: leitura do sensor convertida para N·m → multiplicada pela "Relação de torque" quando "Ativar multiplicador de torque" está em "Ligado" → multiplicada pelo fator de torque das Configurações do sistema → convertida para a unidade de torque deste modo para apresentação. A relação de torque é introduzida no ecrã de configurações de cada modo (para Chave dinamométrica, consulte a secção 5.4); para o fator de torque, consulte o Capítulo 12. A curva e os registos utilizam a mesma conversão.

Casas decimais dos valores de torque: abaixo de 100, duas casas decimais; de 100 a 999, uma casa decimal; 1000 ou mais, sem casas decimais.

A barra de intervalo por baixo da leitura mostra onde se situa o torque final em relação ao intervalo OK:

- Marcas: "Limite inferior de torque", "Torque alvo" (tracejada) e "Limite superior de torque"; o intervalo OK entre os limites inferior e superior está sombreado a azul-claro. O nome e o valor de cada marca são indicados por baixo da barra; para o respetivo cálculo, consulte a secção 5.2.7.
- Ponteiro triangular: a posição do torque final; desloca-se à medida que é aplicado torque. Não é apresentado nenhum ponteiro enquanto ainda não houver leitura.
- A extremidade direita da barra corresponde a cerca de 1,1 vezes a maior marca; quando o torque final a ultrapassa, a barra é alargada, pelo que o ponteiro não fica parado na extremidade direita.
- A barra de intervalo não é apresentada quando as definições não estão concluídas ou o torque alvo está vazio.

> **Nota** "Torque alvo" no ecrã de configurações mostra no máximo duas casas decimais; isto não significa que os dados sejam truncados. O sistema guarda e avalia com o valor completo; o ecrã apenas o mostra arredondado. Por exemplo, 10 N·m convertidos para kgf·cm são apresentados como "101,97", mas é guardado o valor convertido completo.

5.2.6 Caixa de diálogo do gráfico

Clique no botão do gráfico na parte inferior do painel de estatísticas (“Gráfico de torque” para Chave dinamométrica) para abrir a caixa de diálogo do gráfico (consulte a Figura 5-3).

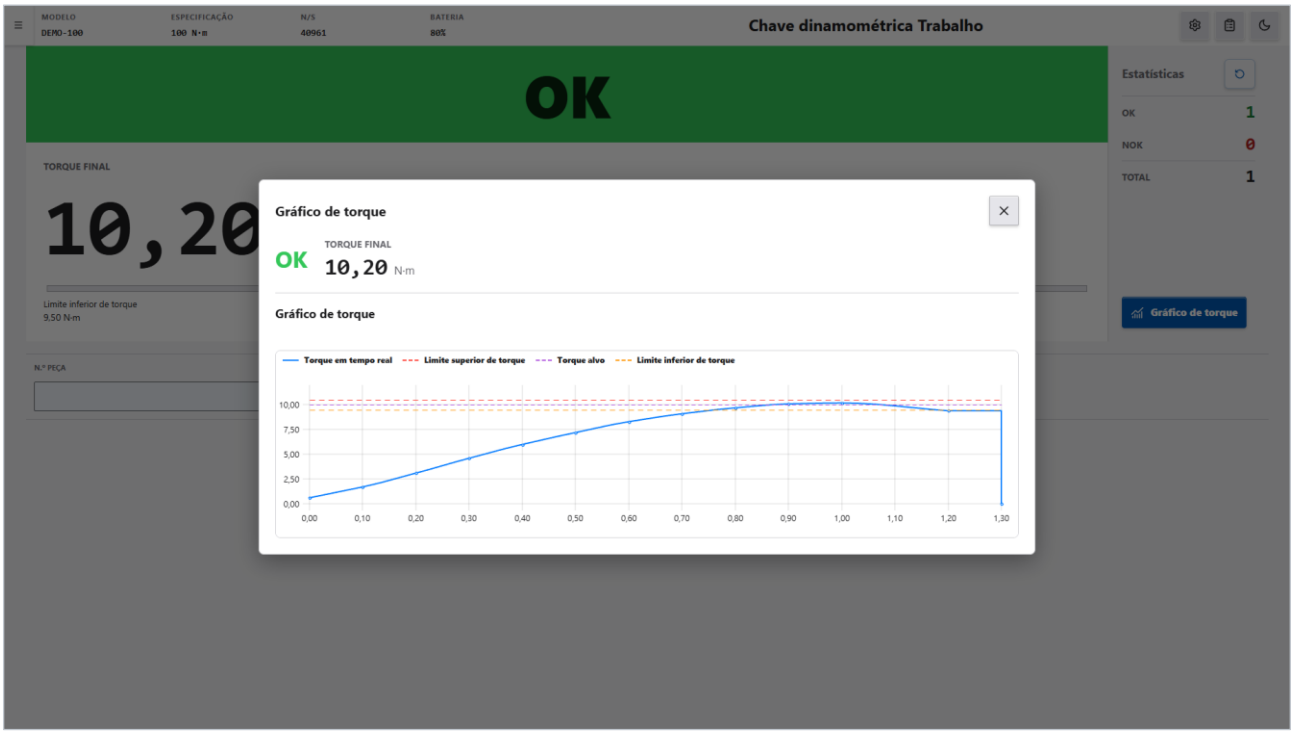


Figura 5-3 Caixa de diálogo do gráfico (chave dinamométrica)

- O título da caixa de diálogo é igual ao texto do botão. A avaliação e as leituras são apresentadas no topo e o gráfico por baixo.
- Legenda: “Torque em tempo real” (linha contínua) e “Limite superior de torque”, “Torque alvo” e “Limite inferior de torque” (linhas tracejadas). Torque & Ângulo e Medição de torque têm também linhas de ângulo (consulte os Capítulos 6 e 7). As linhas tracejadas dos limites superior e inferior utilizam os mesmos valores que a barra de intervalo.
- O eixo horizontal é o tempo (segundos) desde o início da aplicação de torque atual; o eixo vertical é a unidade de torque deste modo.
- A curva é uma curva suavizada que passa por todos os pontos de amostragem; os pontos de amostragem estão assinalados com pequenos pontos. A suavização afeta apenas a forma como a curva é desenhada; não altera os valores amostrados, a avaliação nem os valores dos registos e das exportações.
- Chave dinamométrica e Torque & Ângulo: quando solta a chave e o torque regressa a 0, a curva segue na horizontal desde a última leitura até ao momento em que o torque regressou a zero e, em seguida, desce na vertical até 0.
- Sempre que uma aplicação de torque começa, a curva anterior é limpa e o desenho recomeça a partir de 0 segundos; após soltar, a curva desta aplicação é mantida até à aplicação de torque seguinte. A curva mantém no máximo os 600 pontos mais recentes.

- Quando passa o rato sobre a curva, são apresentados o tempo e o torque desse ponto.
- A caixa de diálogo não abre automaticamente quando a avaliação é NOK; para verificar a curva, clique no botão do gráfico.
- Clique em "×" (Fechar) no canto superior direito ou prima Esc para fechar a caixa de diálogo. Fechar a caixa de diálogo não limpa a curva.
- A curva é limpa quando a ligação RF se perde.

Nota Enquanto a caixa de diálogo do gráfico estiver aberta, o trabalho continua e a avaliação e as estatísticas são atualizadas normalmente, mas não pode utilizar os outros campos do ecrã de trabalho, por exemplo "N.º peça". Feche a caixa de diálogo antes de ler a peça seguinte.

5.2.7 Tolerância e intervalo OK

"Tipo de tolerância" e "Faixa de tolerância" determinam o intervalo OK e também as marcas da barra de intervalo e as linhas tracejadas dos limites superior e inferior na caixa de diálogo do gráfico. A avaliação compara sempre valores convertidos para N·m, pelo que o resultado não depende da unidade de apresentação.

Tipo de tolerância	Limite inferior de torque	Limite superior de torque
"±"	Torque alvo × (1 − faixa de tolerância %)	Torque alvo × (1 + faixa de tolerância %)
"+"	Torque alvo	Torque alvo × (1 + faixa de tolerância %)

Um torque entre os limites inferior e superior (inclusive) é OK; caso contrário, é NOK.

Exemplo Parafuso M8, sensor com uma especificação de 100 N·m, torque alvo 25 N·m, tipo de tolerância "±", faixa de tolerância 10%.
Limite inferior de torque = 25 × (1 − 10%) = 22,5 N·m; limite superior de torque = 25 × (1 + 10%) = 27,5 N·m; intervalo OK 22,5–27,5 N·m.
Pico 24,8 N·m → OK; pico 28,1 N·m → NOK (acima do limite superior); pico 21,9 N·m → NOK (abaixo do limite inferior).
Nas mesmas condições, mas com o tipo de tolerância "+": intervalo OK = 25 a 25 × (1 + 10%) = 25,0–27,5 N·m, e um pico de 24,8 N·m → NOK.

5.2.8 Luz indicadora e som de alarme

Quando está disponível um resultado de avaliação, o sistema sinaliza-o com um som do computador e com a luz indicadora (luz de três cores):

Estado da avaliação	Som do computador	Luz indicadora
OK	Sem som	A luz verde pisca a 2 Hz
NOK	Dois bipes curtos agudos	A luz vermelha e o sinal sonoro funcionam a 2 Hz; o sinal sonoro para após 2 segundos
Pendente	Sem som	Tudo apagado

- A luz indicadora requer que a respetiva porta COM seja primeiro atribuída nas “Configurações do sistema” (consulte o Capítulo 12); se não estiver atribuída nenhuma, só o ecrã e o som do computador sinalizam o resultado.
- Quando guarda no ecrã de configurações e entra no ecrã de trabalho, o computador emite um bipe com um tom grave.

5.2.9 Campo de seleção do sensor

A lista pendente “Sensor de torque” em “Informações do sensor” no ecrã de configurações apresenta os sensores emparelhados.

- A primeira opção, “Selecionar um sensor de torque emparelhado”, significa que não está selecionado nenhum sensor. Após uma instalação nova, a lista contém apenas esta opção; emparelhe primeiro um sensor (consulte o Capítulo 12).
- As outras opções têm o formato “modelo / especificação Nm / número de série” (consulte a Figura 5-8). Um sensor sem especificação definida mostra “Especificação não definida” e, depois de selecionado, não pode ser guardado.
- A lista é atualizada automaticamente quando é adicionado ou alterado um emparelhamento de sensor noutro ecrã.
- Depois de selecionar um sensor, “Modelo”, “Especificação”, “N/S” e “Bateria” no cabeçalho mudam para os dados desse sensor, e é apresentada por baixo de “Torque alvo” uma indicação como “Intervalo permitido (10%–100%): 10 – 100 N·m”; os limites inferior e superior são calculados a partir da especificação do sensor selecionado e da unidade de torque atual. O sistema não preenche o torque alvo automaticamente: numa nova configuração, “Torque alvo” está vazio, pelo que deve introduzir um valor dentro do intervalo mostrado na indicação.
- Quando seleciona outro sensor, o “Torque alvo” que introduziu é limpo e tem de ser introduzido novamente; os outros campos, como a estação e o número da peça, são mantidos. Para os outros campos de torque de Torque & Ângulo e Medição de torque, consulte os Capítulos 6 e 7. As definições guardadas não se alteram até guardar.
- Quando seleciona a primeira opção, “Selecionar um sensor de torque emparelhado”, “Torque alvo” fica vazio e a indicação do intervalo configurável não é apresentada.

5.2.10 Estação e número da peça

“01 / Informações de trabalho” no ecrã de configurações tem os dois campos “Estação” e “Nº da peça”. Os espaços no início e no fim são removidos quando guarda.

Comportamento na linha de parâmetros na parte inferior do ecrã de trabalho:

- “Estação” apenas mostra o valor definido e não pode ser alterada no ecrã de trabalho.
- “N.º peça” é uma caixa de introdução que é preenchida com o valor definido quando entra no ecrã. Pode escrevê-lo ou lê-lo com um leitor de códigos de barras; um número introduzido no ecrã de

trabalho só é utilizado para o trabalho atual e não é escrito nas definições. Se "Nº da peça" nas definições tiver um valor, o registo utiliza esse valor em vez disso (consulte a secção 5.3.6).

- Quando entra no ecrã de trabalho, o cursor é colocado automaticamente em "N.º peça" com o conteúdo selecionado, pelo que a leitura de um novo código de barras o substitui diretamente. Premir Enter apenas confirma e volta a selecionar o conteúdo; não submete nada nem muda de ecrã.
- É registado o número da peça existente no momento em que cada aplicação de torque começa; alterá-lo durante a aplicação de torque não afeta este registo.
- Quando a avaliação é OK e o número não foi alterado durante a aplicação de torque, "N.º peça" é limpo automaticamente e recebe o cursor, pronto para a leitura da peça seguinte; quando a avaliação é NOK, o número é mantido para o retrabalho.

"Estação" e "Nº da peça" são ambos opcionais. Se ficarem vazios, o campo correspondente no registo fica em branco; não é preenchido nenhum código automaticamente. Isto aplica-se da mesma forma nos quatro modos (para Trabalhos em lote, consulte o Capítulo 9).

5.2.11 Unidade de torque

O ecrã de configurações de cada modo tem a sua própria "Unidade de torque": kgf·cm, kgf·m, N·m, ozf·in, lbf·in ou lbf·ft. As novas definições utilizam N·m por predefinição.

- Quando muda a unidade, os valores de torque no ecrã são convertidos automaticamente para o equivalente na nova unidade; o torque real não muda. Selecione primeiro a unidade e, em seguida, introduza os valores.
- O torque final, o torque alvo, a barra de intervalo e a curva no ecrã de trabalho são todos apresentados na unidade deste modo.
- A "Especificação" do sensor está sempre em N·m.
- Se a unidade nas definições não constar da lista acima, mas puder ser convertida (por exemplo gf·cm, mN·m, cN·m), é convertida automaticamente e N·m é selecionado quando o ecrã de configurações abre; esta alteração entra em vigor depois de guardar.
- Se a unidade não puder ser reconhecida, é apresentado "Unidade de torque não suportada: (unidade)"; tem de selecionar novamente uma unidade e voltar a introduzir o torque antes de poder guardar.
- Os registos, a exportação e a API de leitura utilizam a unidade de torque global das "Configurações do sistema" e não são afetados pela unidade de torque de cada modo (consulte os Capítulos 11, 12 e 14).

5.2.12 Verificação das definições

Quando clica em "Salvar configurações", "Trabalho" ou "Voltar", o sistema verifica primeiro os campos e só guarda se todas as verificações forem aprovadas:

- Tem de estar selecionado um sensor com uma especificação válida.

- O torque alvo não pode estar vazio e tem de estar entre 10% e 100% da especificação do sensor selecionado (convertida para a unidade atual); o intervalo é mostrado na indicação por baixo do campo (consulte a secção 5.2.9).
- O ângulo alvo (Torque & Ângulo, Medição de torque) tem de estar entre 1 e 360 graus.
- Quando "Ativar multiplicador de torque" está em "Ligado", a "Relação de torque" (e, em Torque & Ângulo e Medição de torque, também a "Relação de transmissão") tem de ser um número superior a 0.
- Para as regras dos outros campos, consulte a tabela de campos de cada modo.

Os valores fora do intervalo **não** são alterados automaticamente para o limite superior ou inferior e o sistema não os corrige por si. Altere-os de acordo com a mensagem e guarde novamente. Se a verificação ou a gravação falhar, permanece no ecrã de configurações e as suas entradas são mantidas.

> **Exemplo** Com uma especificação do sensor de 100 N·m e a unidade de torque N·m, o intervalo configurável do torque alvo = 100 × 10% a 100 × 100% = 10–100 N·m, e por baixo do campo é apresentado "Intervalo permitido (10%–100%): 10 – 100 N·m".
> Se introduzir 8, é apresentado "O torque alvo deve estar entre 10% e 100% da capacidade do sensor selecionado (10,00 a 100,0 N·m)."; o valor não é alterado automaticamente para 10.
> Com o mesmo sensor e lbf·ft, a indicação muda para "Intervalo permitido (10%–100%): 7,38 – 73,75 lbf·ft".

5.2.13 Botões do ecrã de configurações

Os botões do ecrã de configurações comportam-se da mesma forma nos quatro modos:

Botão	Descrição
"Salvar configurações"	Verifica e guarda as definições e, em caso de êxito, muda para o ecrã de trabalho e inicia automaticamente o trabalho. Não pode ser clicado enquanto as definições estão a ser carregadas.
"Trabalho" (cabeçalho)	Igual ao botão de guardar: guarda primeiro e, em caso de êxito, muda para o ecrã de trabalho.
"Voltar" (seta para a esquerda no cabeçalho)	Igual ao botão de guardar: guarda primeiro e, em caso de êxito, muda para o ecrã de trabalho. **Não** descarta as alterações.
"Registros" (ícone de prancheta no cabeçalho)	Não guarda; muda diretamente para o ecrã de registos filtrado para este modo. As alterações não guardadas perdem-se.
"Redefinir"	Limpa o formulário para os valores iniciais vazios; **não guarda**. Para aplicar, ainda tem de guardar e tem de preencher novamente os campos obrigatórios.

> **Aviso** Tanto "Voltar" como "Trabalho" no ecrã de configurações guardam primeiro o conteúdo atual do formulário. Se pretender apenas ver as definições sem as alterar, não altere nenhum campo, ou clique em "Registros" ou saia através do menu de navegação.

"Parâmetros de trabalho" no lado direito do ecrã de configurações mostra os valores do formulário em tempo real, incluindo as alterações não guardadas; é apresentado "--" para os campos vazios.

5.2.14 Permissões

Ação	Permissão necessária
Entrar no ecrã de trabalho, iniciar o trabalho, guardar cada resultado de medição	"Executar · Trabalho"
Abrir o ecrã de configurações (incluindo o botão "Configurações" no cabeçalho do ecrã de trabalho)	"Ver · Definições de trabalho"
Guardar no ecrã de configurações (incluindo "Trabalho" e "Voltar")	"Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração"
Clicar em "Registros"	"Ver · Registros"

Os três modelos predefinidos A, B e C têm "Ver · Definições de trabalho", "Executar · Trabalho" e "Ver · Registros"; o modelo C não tem "Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração" por predefinição. Um administrador pode ajustar as permissões de cada utilizador (consulte o Capítulo 15).

- Com "Executar · Trabalho" mas sem "Ver · Definições de trabalho": pode entrar no ecrã de trabalho de um modo cujas definições estejam completas e trabalhar aí, e o cabeçalho não tem o botão "Configurações"; para um modo cujas definições não estejam completas, o ecrã de configurações não abre, e a mensagem a indicar que não foi possível carregar as definições (por exemplo, "Não foi possível carregar as definições da chave dinamométrica.") é apresentada por cima da área de conteúdo sem "Recarregar configurações" junto a ela. Peça primeiro a uma conta com a permissão que conclua a configuração.
- Com "Ver · Definições de trabalho" mas sem "Executar · Trabalho": clicar num modo de trabalho abre apenas o ecrã de configurações e não entra no ecrã de trabalho; depois de guardar, também permanece no ecrã de configurações.
- Sem nenhuma das duas: os modos de trabalho no menu de navegação ficam a cinzento e não podem ser clicados.
- Sem "Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração", pode abrir o ecrã de configurações e alterar campos, mas ao guardar é apresentado "Não tem permissão para executar esta operação." e as definições não mudam.
- Sem "Ver · Registros", clicar em "Registros" não tem qualquer efeito.

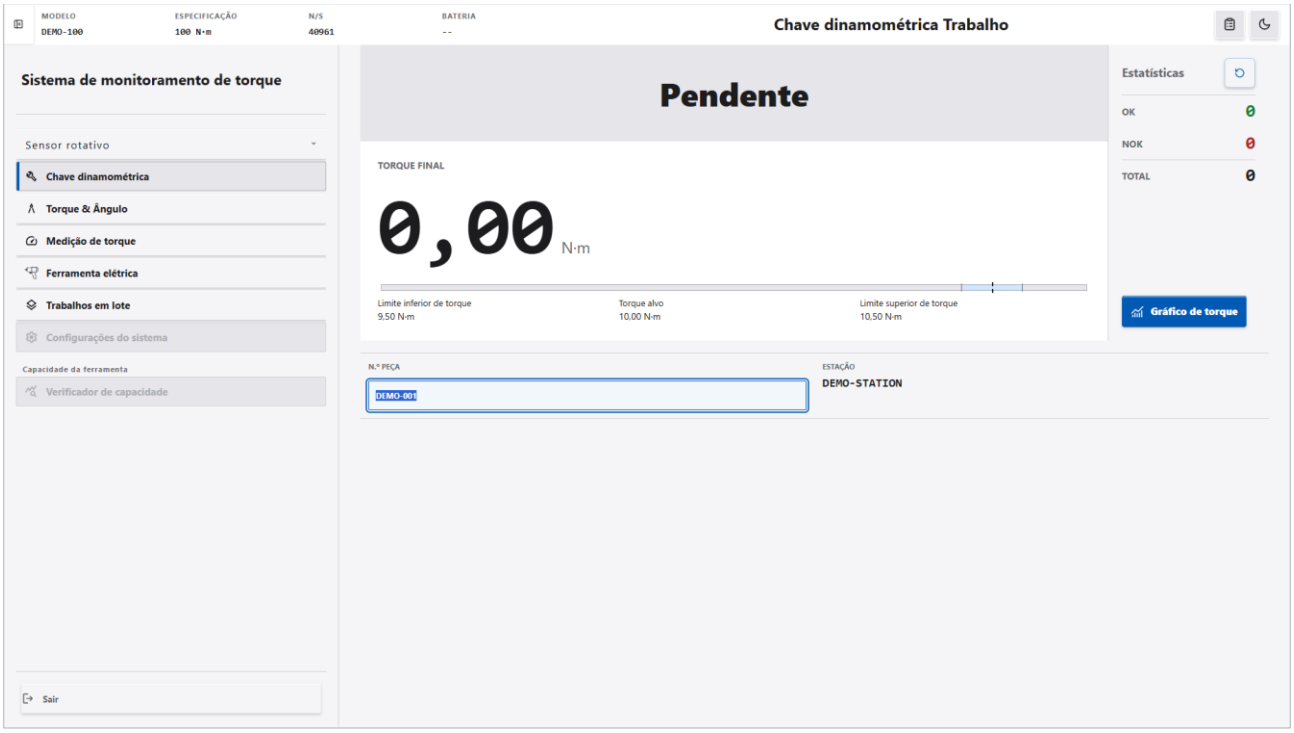


Figura 5-4 Conta apenas com “Executar · Trabalho”: sem botão “Configurações” no cabeçalho

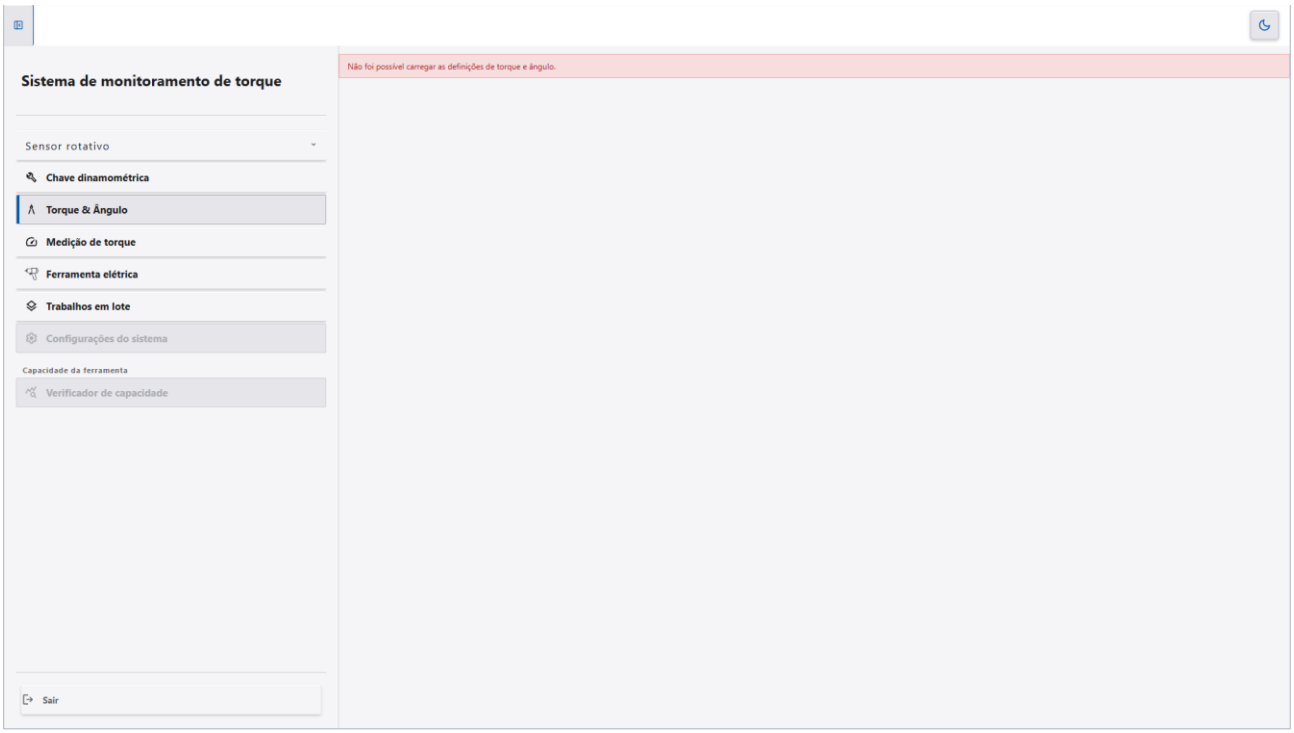


Figura 5-5 Conta apenas com “Executar · Trabalho”: abrir um modo cujas definições não estão completas

5.3 Ecrã de trabalho da chave dinamométrica

Caminho: menu de navegação → “Sensor rotativo” → “Chave dinamométrica”.

Os operadores utilizam este ecrã para o aperto propriamente dito. O trabalho inicia automaticamente quando entra no ecrã e o torque final e a barra de intervalo são apresentados em tempo real. Sempre

que a chave é solta, OK ou NOK é avaliado automaticamente, é guardado um registo e as estatísticas são atualizadas. A curva é consultada na caixa de diálogo do gráfico.

Entrar neste ecrã, iniciar o trabalho e guardar os resultados requerem a permissão “Executar · Trabalho”; para as outras permissões, consulte a secção 5.2. Se as definições da chave dinamométrica nunca tiverem sido guardadas, clicar em “Chave dinamométrica” abre primeiro o ecrã de configurações (consulte a secção 5.5).

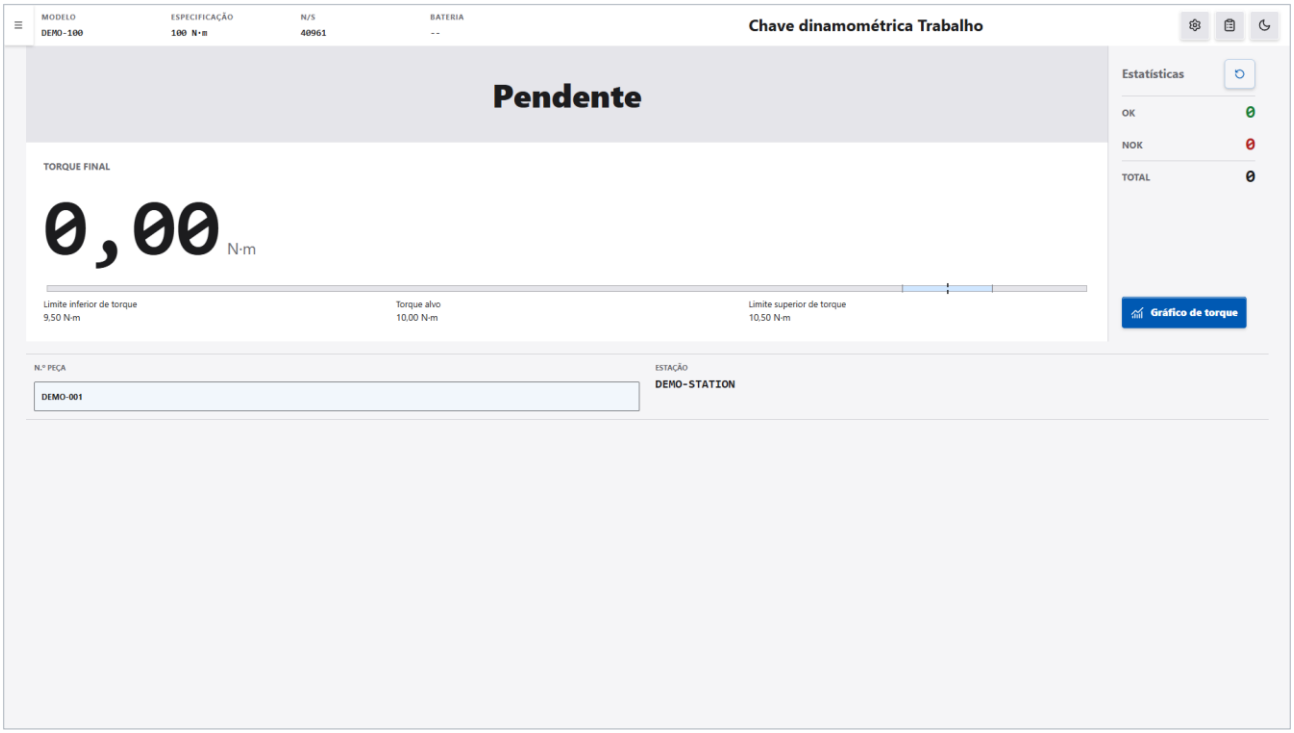


Figura 5-6 Ecrã de trabalho da chave dinamométrica

5.3.1 Descrição do ecrã

Área/botão	Descrição
Barra de cabeçalho	Informações do sensor, o título “Chave dinamométrica Trabalho”, “Configurações”, “Registros” e o comutador de tema (consulte a secção 5.2).
Faixa de avaliação	“Pendente”, “OK” ou “NOK”; consulte “Estado da avaliação” abaixo.
“Torque final”	Torque máximo da aplicação de torque atual e a respetiva unidade; a barra de intervalo por baixo assinala o limite inferior de torque, o torque alvo, o limite superior de torque e a posição da leitura atual (consulte a secção 5.2.5). Este modo não mostra o ângulo.
“Estatísticas” (lado direito)	Os três contadores “OK”, “NOK” e “Total” e o botão de redefinição à direita do título (apenas o ícone ↺; mostra “Redefinir” quando passa o rato sobre ele).
“Gráfico de torque” (parte inferior do painel de estatísticas)	Abre a caixa de diálogo do gráfico, que mostra a curva de torque da aplicação de torque atual com as linhas tracejadas dos limites superior e inferior (consulte a secção 5.2.6).

Área/botão	Descrição
Linha de parâmetros	"N.º peça" (editável) e "Estação". Para o torque alvo e os limites superior e inferior, consulte a barra de intervalo; os outros valores das definições são consultados e alterados no ecrã de configurações.
"Progresso do lote"	Apresentado apenas quando o trabalho em lote está ativado, como uma linha separada por baixo da linha de parâmetros: o número de resultados OK concluídos / a quantidade do lote (por exemplo, "2 / 5") e uma barra de progresso.
Linha de mensagens	Apresentada a vermelho por baixo da linha de parâmetros quando ocorre um erro; normalmente está oculta.
"Lote concluído"	Aparece no centro do ecrã durante cerca de 1 segundo quando o trabalho em lote está ativado e a contagem OK atinge a quantidade do lote.

5.3.2 Estado da avaliação

Estado	Apresentação no ecrã	Quando aparece
Em espera	A faixa de avaliação mostra "Pendente" (fundo cinzento); torque final 0,00; sem ponteiro na barra de intervalo; curva vazia	Logo após entrar no ecrã, depois de clicar em "Redefinir", depois de a ligação RF se perder
Em medição	A faixa de avaliação mostra "Pendente"; o torque final sobe e o ponteiro da barra de intervalo acompanha-o; a curva é desenhada em tempo real na caixa de diálogo do gráfico	Durante a aplicação de torque com a chave. Quando começa uma nova aplicação de torque, o OK/NOK anterior regressa a "Pendente"
OK	A faixa de avaliação mostra "OK" (fundo verde); sem som; "OK" e "Total" aumentam 1; "N.º peça" é limpo automaticamente	A chave é solta e o pico está dentro do intervalo OK
NOK	A faixa de avaliação mostra "NOK" (fundo vermelho); dois bipes de aviso; "NOK" e "Total" aumentam 1; "N.º peça" é mantido	A chave é solta e o pico está fora do intervalo OK

Quando a chave é solta, o ecrã mostra imediatamente OK ou NOK para que o operador veja o resultado de imediato; ao mesmo tempo, o sistema volta a avaliar com as definições atuais e guarda o registo. As estatísticas só aumentam 1 depois de a gravação estar concluída e o ecrã mostra então o resultado guardado. Para o cálculo do intervalo OK, consulte a secção 5.2.

5.3.3 Estatísticas e progresso do lote

- "OK", "NOK" e "Total" contabilizam apenas os resultados guardados com êxito desde que entrou no ecrã desta vez; as gravações falhadas não são contabilizadas.
- Quando o trabalho em lote está ativado, cada OK aumenta 1 ao "Progresso do lote"; um NOK não. Quando a "Quantidade do lote" é atingida, "Lote concluído" aparece durante cerca de 1 segundo e o progresso é reposto a 0 e volta a ser contado.
- Quando o trabalho em lote não está ativado, "Progresso do lote" não é apresentado no ecrã.

- “Redefinir” coloca as estatísticas e o progresso do lote a 0, limpa a curva, repõe o estado da avaliação em “Pendente” e descarta uma aplicação de torque que ainda não tenha sido libertada. **Não elimina os registos guardados**.
- Quando sai do ecrã de trabalho e volta a entrar, as estatísticas e o progresso do lote começam a partir de 0; os registos guardados não são afetados.

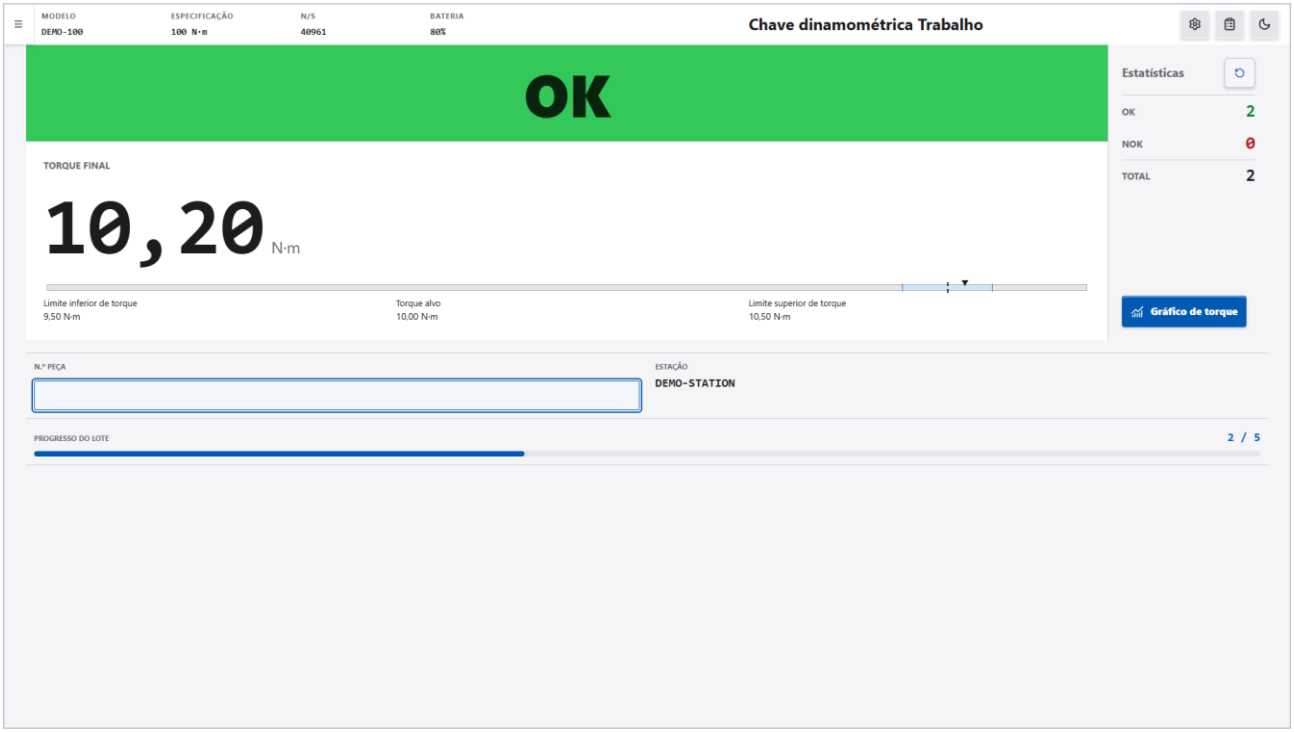


Figura 5-7 Ecrã de trabalho da chave dinamométrica (trabalho em lote ativado)

5.3.4 Passos de operação

1. No menu de navegação, clique em “Sensor rotativo” → “Chave dinamométrica”. O ecrã mostra “Chave dinamométrica Trabalho” com a faixa de avaliação a mostrar “Pendente” (consulte a Figura 5-6).
2. Verifique se o “Modelo” e o “N/S” do sensor no cabeçalho e o “Limite inferior de torque”, o “Torque alvo” e o “Limite superior de torque” na barra de intervalo correspondem à instrução de trabalho. Caso contrário, clique em “Configurações” para os alterar (consulte a secção 5.4).
3. Verifique se “Bateria” no cabeçalho mostra uma percentagem e se não existe nenhuma mensagem a vermelho na parte inferior do ecrã.
4. O cursor está em “N.º peça”. Leia o código de barras ou introduza o número da peça e, em seguida, prima Enter.
5. Aplique torque com a chave para apertar. “Torque final” sobe, o ponteiro da barra de intervalo acompanha-o e a faixa de avaliação mantém-se em “Pendente”.
6. Solte a chave. A faixa de avaliação mostra imediatamente “OK” ou “NOK”; em caso de NOK, o computador emite dois bipes de aviso e, se estiver configurada uma luz indicadora, esta funciona ao mesmo tempo (consulte a secção 5.2).

7. Depois de a gravação estar concluída, as estatísticas aumentam 1. Em caso de OK, "N.º peça" é limpo automaticamente para que possa ler diretamente a peça seguinte; em caso de NOK, o número é mantido, pelo que deve retrabalhar a junta e aplicar torque novamente. Para verificar a curva, clique em "Gráfico de torque"; quando terminar, prima Esc ou clique em "×" para fechar a caixa de diálogo e, em seguida, leia a peça seguinte.
8. Repita os passos 4–7. Para recomeçar a contagem a partir de 0, clique no botão de redefinição (ícone ↺) no painel de estatísticas.
9. Quando o trabalho estiver concluído, clique em "Registros" para ver os resultados (consulte o Capítulo 11). O sistema para automaticamente o trabalho quando sai deste ecrã.

Cada "aplicar torque → soltar" produz um registo de chave dinamométrica que contém o torque final, o resultado da avaliação, o número da peça, a estação, o torque alvo, a tolerância e a curva.

5.3.5 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Não foi possível carregar as definições da chave dinamométrica."	Falhou a leitura das definições. Clique em "Recarregar configurações" junto à mensagem; se continuar a falhar, inicie sessão novamente e tente outra vez; se o problema persistir, consulte o Capítulo 16. Se a mensagem for apresentada sem "Recarregar configurações", consulte a secção 5.2.14.
"Não foi possível carregar a lista de sensores de torque emparelhados."	Falhou a leitura da lista de sensores. Mude para outro modo e volte; se continuar a falhar, consulte o Capítulo 16.
"Não foi possível iniciar o trabalho."	Falhou o início do trabalho. Verifique o estado do recetor RF e do sensor e, em seguida, mude para outro modo e volte.
"Não foi possível iniciar o trabalho." (causa: o recetor RF não está aberto e a deteção automática também falhou)	O recetor RF não está aberto e a deteção automática também falhou. Volte a detetar e ligue-o em Emparelhamento de sensor (consulte o Capítulo 12).
"Não foi possível iniciar o trabalho." (causa: o recetor RF não é encontrado ou outro programa está a utilizar a respetiva porta COM)	Verifique a ligação USB e feche os outros programas que estejam a utilizar essa porta COM.
"Não foi possível iniciar o trabalho." (causa: o recetor RF não respondeu a tempo)	Verifique se o sensor está ligado e dentro do alcance de receção e, em seguida, volte a detetar.
"Não foi possível iniciar o trabalho." (causa: o recetor RF não está ligado ou foi desligado e a deteção automática falhou)	O recetor RF não está ligado ou foi desligado. Volte a detetar e ligue-o e, em seguida, entre novamente neste ecrã.
"Não foi possível iniciar o trabalho." (causa: o sensor selecionado nas definições de trabalho já não está na lista de sensores)	O sensor selecionado nas definições já não está na lista. Volte ao ecrã de configurações, selecione novamente um sensor e guarde.
"Não foi possível iniciar o trabalho." (causa: o número de série ou o canal do sensor atual é inválido)	Os dados de emparelhamento do sensor estão incompletos. Emparelhe novamente o sensor (consulte o Capítulo 12).

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Não foi possível iniciar o trabalho." (causa: o torque alvo guardado está fora do intervalo de 10% a 100% da capacidade do sensor)	O torque alvo guardado está fora do intervalo da especificação do sensor, por exemplo porque os dados do sensor foram alterados. Volte ao ecrã de configurações, corrija-o e guarde.
"Não foi possível iniciar o trabalho." (causa: o dispositivo não respondeu a tempo ou o serviço do dispositivo está temporariamente indisponível)	O dispositivo não respondeu quando o trabalho foi iniciado. Verifique o estado do recetor e do sensor e entre novamente neste ecrã; se o problema persistir, consulte o Capítulo 16.
"Não foi possível guardar o resultado da medição." (causa: não foi possível guardar o resultado, por exemplo porque o serviço de medição está temporariamente indisponível)	Falhou a gravação deste resultado, que não foi contabilizado nas estatísticas. Verifique o estado e aplique torque novamente.
"峰值扭矩必須大於 0。" / "初始扭矩必須大於 0。" (apresentadas em chinês mesmo quando o idioma de apresentação é o português; significam: o torque máximo tem de ser superior a zero / o torque inicial tem de ser superior a zero)	A gravação deste resultado foi rejeitada. Aplique torque novamente; se continuar a aparecer, anote a mensagem e contacte um administrador.
"Não tem permissão para executar esta operação."	A conta não tem a permissão "Executar · Trabalho". Peça a um administrador que ajuste as permissões (consulte o Capítulo 15).
"O registo foi guardado, mas não foi possível atualizar os registos."	O resultado foi guardado; apenas a lista de registos não foi atualizada. Não é necessário aplicar torque novamente; atualize o ecrã de registos para confirmar.
"Formato de dados binários em tempo real inválido."	Foram recebidos dados em tempo real que não podem ser interpretados. Verifique se o sensor e o recetor funcionam normalmente e entre novamente neste ecrã.
"A monitorização de torque em tempo real não está disponível."	Não é possível receber dados em tempo real. Reinicie o TMS RF; se continuar a falhar, consulte o Capítulo 16.

5.3.6 Notas

Nota Se "Nº da peça" em "Chave dinamométrica — Configurações" tiver um valor, o registo utiliza sempre o número das definições; um número introduzido ou lido no ecrã de trabalho não é escrito no registo. Para ler o número da peça de cada peça, deixe "Nº da peça" vazio nas definições. Se não for introduzido nada no ecrã de configurações nem no ecrã de trabalho, o número da peça no registo fica em branco.

Nota Se o sensor selecionado nas definições tiver sido desemparelhado, o trabalho não pode iniciar. Volte ao ecrã de configurações, selecione novamente um sensor e guarde.

> **Nota** Se a ligação RF se perder ou se clicar em "Redefinir" durante uma aplicação de torque, a aplicação de torque em curso é descartada e não é guardada e o estado da avaliação regressa a "Pendente". Aplique torque novamente.

5.4 Definições da chave dinamométrica

Caminho: menu de navegação → "Sensor rotativo" → "Chave dinamométrica" → "Configurações" no canto superior direito.

Este ecrã define o sensor, o torque alvo, a tolerância, o lote e o multiplicador de torque utilizados pelo modo de chave dinamométrica. Após uma gravação bem-sucedida, as definições entram imediatamente em vigor e o ecrã muda automaticamente para o ecrã de trabalho e inicia o trabalho.

É necessária a permissão "Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração"; sem ela, pode abrir o ecrã e alterar campos, mas não pode guardar.

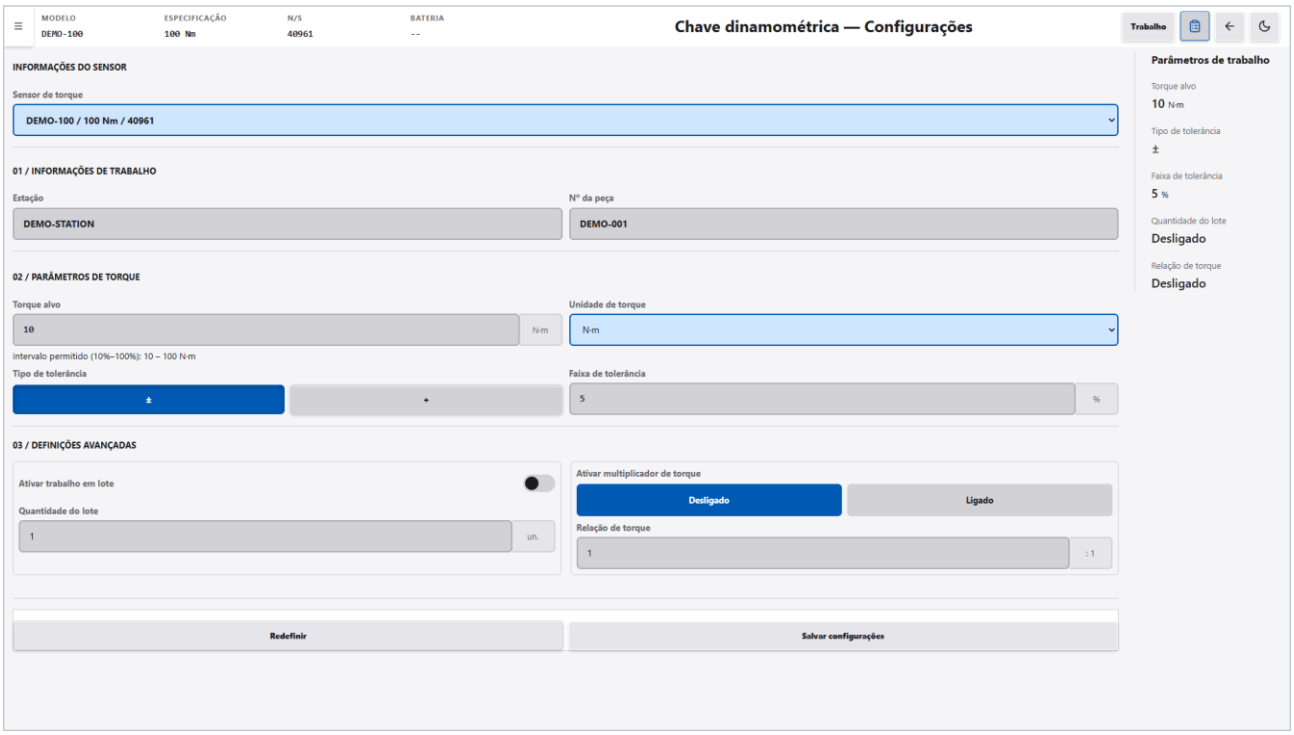


Figura 5-8 Ecrã de configuração da chave dinamométrica

5.4.1 Descrição do ecrã

Área/botão	Descrição
Barra de cabeçalho	Informações do sensor, o título "Chave dinamométrica — Configurações", "Trabalho", "Registros", "Voltar" e o comutador de tema (consulte a secção 5.2).
"Informações do sensor"	Lista pendente "Sensor de torque" (consulte a secção 5.2).
"01 / Informações de trabalho"	"Estação", "Nº da peça".
"02 / Parâmetros de torque"	"Torque alvo" (a unidade atual é apresentada à direita), "Unidade de torque", "Tipo de tolerância" ("±", "+"; a opção a azul é a escolha atual), "Faixa de tolerância" (%).

Área/botão	Descrição
"03 / Definições avançadas"	À esquerda, o interruptor "Ativar trabalho em lote" e "Quantidade do lote" (un.); à direita, "Ativar multiplicador de torque" ("Desligado", "Ligado") e a caixa de introdução "Relação de torque" (": 1").
Linha de mensagens	Mostra "As definições da chave dinamométrica foram guardadas e ativadas." após uma gravação bem-sucedida; se a verificação ou a gravação falhar, o motivo é apresentado a vermelho.
"Redefinir", "Salvar configurações"	Botões na parte inferior do formulário; consulte a tabela de botões abaixo.
"Parâmetros de trabalho" (lado direito)	Mostra em tempo real "Torque alvo", "Tipo de tolerância", "Faixa de tolerância", "Quantidade do lote" e "Relação de torque"; é apresentado "Desligado" quando o lote ou o multiplicador de torque estão desligados.

5.4.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Sensor de torque	Sensor utilizado por este modo. O sensor selecionado determina o intervalo configurável do torque alvo; quando seleciona outro sensor, "Torque alvo" é limpo.	Obrigatório; só podem ser selecionados sensores emparelhados com uma especificação válida.
Estação	Local de trabalho, por exemplo o código de uma linha de produção. Apresentada no ecrã de trabalho, mas não pode ser alterada aí.	Opcional; se estiver vazia, fica em branco no registo.
Nº da peça	Valor predefinido de "N.º peça" no ecrã de trabalho. Se tiver um valor, o registo utiliza sempre este valor (consulte a secção 5.3).	Opcional; se estiver vazio, pode introduzi-lo para cada peça no ecrã de trabalho.
Torque alvo	Torque de referência para avaliar OK/NOK, na unidade selecionada em "Unidade de torque"; é convertido automaticamente quando muda de unidade. A indicação do intervalo configurável é apresentada por baixo do campo (consulte a secção 5.2).	Obrigatório; vazio numa nova configuração; 10%–100% da especificação do sensor; mostra no máximo duas casas decimais, o valor completo é guardado.
Unidade de torque	Unidade para introduzir e apresentar o torque neste modo.	kgf·cm, kgf·m, N·m, ozf·in, lbf·in, lbf·ft; predefinição N·m.
Tipo de tolerância	"±" permite desvios nos dois sentidos; "+" permite apenas valores acima do torque alvo (consulte a secção 5.2).	"±" ou "+"; predefinição "±".
Faixa de tolerância	Desvio permitido em percentagem.	Obrigatório; número inteiro de 1 a 30; predefinido como 10 na primeira configuração.
Ativar trabalho em lote	Quando ligado, o ecrã de trabalho calcula o progresso do lote a partir da contagem OK.	Ligado/Desligado; predefinição Desligado.

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Quantidade do lote	Número de OK necessários por lote.	Obrigatório quando o trabalho em lote está ativado; número inteiro superior a 0; predefinição 1.
Ativar multiplicador de torque	Selecione “Ligado” quando a chave é utilizada com um multiplicador de torque; o torque final, a curva e a avaliação são todos multiplicados pela “Relação de torque”.	Desligado/Ligado; predefinição Desligado.
Relação de torque	Fator de amplificação do torque do multiplicador de torque, utilizado apenas no modo de chave dinamométrica. Só pode ser introduzida quando “Ativar multiplicador de torque” está em “Ligado”. Se nunca tiver sido introduzida uma relação de torque neste modo, é preenchida e utilizada a relação de torque das definições do multiplicador de torque nas “Configurações do sistema” (consulte o Capítulo 12); depois de introduzir aqui um valor e guardar, este modo passa a utilizar esse valor: não é afetado pelas Configurações do sistema e não altera as Configurações do sistema nem os outros modos.	Um número superior a 0; não é utilizada quando o multiplicador de torque está desligado, mas o valor introduzido é mantido.

5.4.3 Botões

Botão	Descrição
“Salvar configurações”	Verifica e guarda. Em caso de êxito, mostra “As definições da chave dinamométrica foram guardadas e ativadas.”, emite um bipe com um tom grave, muda para o ecrã de trabalho e inicia o trabalho; em caso de falha, permanece neste ecrã.
“Trabalho”, “Voltar”	Iguais a “Salvar configurações”; guardam primeiro (consulte a secção 5.2).
“Registros”	Não guarda; muda para o ecrã de registos filtrado para os registos da chave dinamométrica. As alterações não guardadas perdem-se.
“±”/“+”	Seleciona o tipo de tolerância; só entra em vigor depois de guardar.
“Desligado”/“Ligado”	Seleciona se o multiplicador de torque é aplicado; só entra em vigor depois de guardar. Selecionar “Ligado” por engano multiplica o torque e a avaliação pela relação de torque.
“Redefinir”	Limpa o formulário: nenhum sensor selecionado; estação, número da peça, torque alvo, faixa de tolerância e quantidade do lote vazios; unidade N·m, tipo de tolerância “±”, lote e multiplicador de torque desligados. Não guarda. “Relação de torque” mostra 1; se guardar depois de redefinir, a relação de torque introduzida anteriormente neste modo é limpa e este modo volta a utilizar a relação de torque das definições do multiplicador de torque nas “Configurações do sistema”.

5.4.4 Passos de operação

1. No ecrã de trabalho da chave dinamométrica, clique em “Configurações” no canto superior direito. O ecrã mostra “Chave dinamométrica — Configurações”, com o formulário preenchido com as definições atualmente guardadas (consulte a Figura 5-8).
2. Selecione um sensor em “Sensor de torque”. O cabeçalho muda para os dados desse sensor e o intervalo configurável é apresentado por baixo de “Torque alvo”; quando seleciona outro sensor, “Torque alvo” é limpo.
3. Introduza “Estação” e “Nº da peça”, se necessário; podem ficar vazios. Para ler cada peça no ecrã de trabalho, deixe “Nº da peça” vazio.
4. Selecione primeiro a “Unidade de torque” e, em seguida, introduza o valor em “Torque alvo”.
5. Clique em “±” ou “+” para selecionar o tipo de tolerância e introduza um número inteiro de 1 a 30 em “Faixa de tolerância”.
6. Se necessitar de contagem por lotes, ative “Ativar trabalho em lote” e introduza a “Quantidade do lote”. Se a chave for utilizada com um multiplicador de torque, clique em “Ligado” e introduza a relação de torque do multiplicador de torque em “Relação de torque”, por exemplo 3,5.
7. Verifique os valores e a unidade em “Parâmetros de trabalho” à direita.
8. Clique em “Salvar configurações”. A linha de mensagens mostra “As definições da chave dinamométrica foram guardadas e ativadas.”, o computador emite um bipe com um tom grave e o ecrã muda para “Chave dinamométrica Trabalho” e inicia automaticamente o trabalho.
9. Verifique no cabeçalho e na barra de intervalo do ecrã de trabalho se as novas definições foram aplicadas.

As novas definições são utilizadas a partir da aplicação de torque seguinte. Os registos guardados mantêm as definições que se aplicavam na altura e não são afetados pela alteração.

5.4.5 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
“Selecione um sensor de torque.”	Não foi selecionado nenhum sensor. Selecione um sensor emparelhado.
“Selecione um sensor de torque com capacidade válida.”	A especificação do sensor é inválida ou o sensor das definições originais já não está na lista. Selecione novamente um sensor; se a especificação estiver errada, corrija-a em Emparelhamento de sensor (consulte o Capítulo 12).
“O torque alvo deve estar entre 10% e 100% da capacidade do sensor selecionado (mínimo a máximo unidade).”	O torque alvo está vazio ou fora do intervalo. Altere-o para um valor dentro do intervalo indicado na mensagem.
“O intervalo de tolerância deve ser um número inteiro de 1 a 30.”	A faixa de tolerância está vazia, tem casas decimais ou está fora do intervalo. Introduza um número inteiro de 1 a 30.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"A quantidade do lote deve ser um número inteiro maior que 0."	O trabalho em lote está ativado, mas a quantidade é inválida. Introduza um número inteiro superior a 0 ou desative o trabalho em lote.
"Não foi possível guardar as definições da chave dinamométrica." (causa: o trabalho em lote está desligado e a quantidade do lote é 0 ou negativa)	O trabalho em lote está desligado, mas a quantidade é 0 ou negativa. Altere-a para um número inteiro igual ou superior a 1 ou deixe-a vazia.
"As relações de torque devem ser valores finitos superiores a zero."	O multiplicador de torque está ligado, mas "Relação de torque" está vazia, é 0 ou é negativa. Introduza a relação de torque do multiplicador de torque ou coloque o multiplicador de torque em "Desligado".
"Unidade de torque não suportada: (unidade)"	A unidade nas definições não pode ser reconhecida. Selecione novamente uma unidade e volte a introduzir o torque alvo.
"Não tem permissão para executar esta operação."	A conta não tem a permissão "Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração". Peça a alguém com essa permissão que faça a alteração ou peça a um administrador que ajuste as permissões (consulte o Capítulo 15).
"Não foi possível guardar as definições da chave dinamométrica." (causa: o sensor selecionado já não existe ou a respetiva capacidade é inválida)	Ao guardar, o sensor já não existe ou a respetiva especificação é inválida. Selecione novamente um sensor; volte a emparelhá-lo, se necessário.
"Não foi possível guardar as definições da chave dinamométrica." (causa: o torque alvo está fora do intervalo de 10% a 100% da capacidade do sensor na nova verificação em N·m)	A segunda verificação, em N·m, falhou, por exemplo porque a especificação do sensor foi alterada depois de o ecrã ter sido aberto. Volte a entrar no ecrã e introduza um valor entre 10% e 100% da capacidade do sensor.
"A sessão expirou. Inicie sessão novamente."	A sessão expirou. Inicie sessão novamente e, em seguida, guarde (consulte o Capítulo 3).
"Não foi possível guardar as definições da chave dinamométrica." (causa: outra falha de gravação, por exemplo o serviço de definições de trabalho está temporariamente indisponível)	A gravação falhou por outro motivo. Tente novamente mais tarde; se o problema persistir, consulte o Capítulo 16.
"Não foi possível carregar as definições da chave dinamométrica."	Falhou a leitura das definições. Entre novamente neste ecrã e tente outra vez; se o problema persistir, consulte o Capítulo 16.

5.5 Alvo e estação vazios quando as definições não estão concluídas

Caminho: menu de navegação → “Sensor rotativo” → “Chave dinamométrica” (quando as definições da chave dinamométrica nunca foram guardadas).

Se as definições da chave dinamométrica nunca tiverem sido guardadas com êxito, clicar em “Chave dinamométrica” não abre o ecrã de trabalho; abre diretamente o ecrã de configurações. Este estado é apresentado da primeira vez que utiliza este modo após uma instalação nova. Após a primeira gravação bem-sucedida, clicar em “Chave dinamométrica” abre diretamente o ecrã de trabalho.

A conclusão da primeira configuração requer a permissão “Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração”; o modelo C não a tem por predefinição, pelo que deve utilizar uma conta com essa permissão (consulte o Capítulo 15). Se a conta não tiver a permissão “Ver · Definições de trabalho”, este ecrã não abre, e “Não foi possível carregar as definições da chave dinamométrica.” é apresentada por cima da área de conteúdo sem “Recarregar configurações” junto a ela (consulte a secção 5.2.14). A abertura deste ecrã, por si só, não requer um sensor nem uma ligação RF.

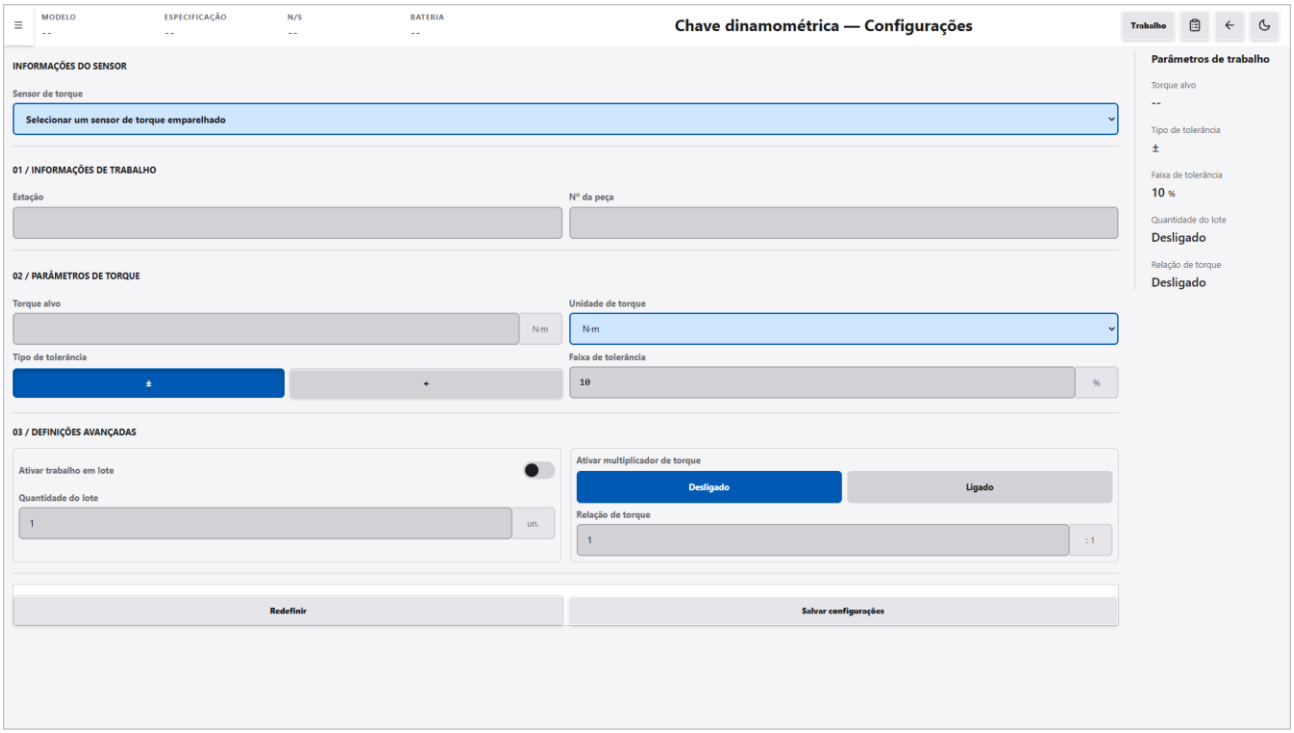


Figura 5-9 Ecrã de configuração da chave dinamométrica (definições não concluídas)

5.5.1 Campos quando as definições não estão concluídas

A disposição do ecrã é igual à da secção 5.4. “Modelo”, “Especificação”, “N/S” e “Bateria” no cabeçalho mostram “--” e “Torque alvo” em “Parâmetros de trabalho” à direita mostra “--”. O estado inicial de cada campo é indicado abaixo. Estes são os valores iniciais do sistema e não valores de trabalho recomendados; altere-os de acordo com a instrução de trabalho.

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Sensor de torque	Mostra "Selecionar um sensor de torque emparelhado", o que significa que não está selecionado nenhum sensor; o sistema não seleciona um sensor automaticamente.	Obrigatório; não pode ser guardado sem uma seleção.
Estação	Vazia. Se for guardada vazia, a estação no registo também fica em branco; não é preenchido nenhum código automaticamente.	Opcional.
Nº da peça	Vazio. Se não for introduzido nada no ecrã de configurações nem no ecrã de trabalho, o número da peça no registo fica em branco.	Opcional.
Torque alvo	Vazio significa que ainda não está definido, e não 0. Depois de selecionar um sensor, continua vazio, e o intervalo configurável é apresentado por baixo do campo.	Obrigatório; 10%–100% da especificação do sensor.
Unidade de torque	Predefinida como N·m.	Uma das seis unidades.
Tipo de tolerância	Predefinido como "±".	"±" ou "+".
Faixa de tolerância	Predefinida como 10.	Número inteiro de 1 a 30.
Ativar trabalho em lote/Quantidade do lote	Predefinidos como Desligado e 1.	A quantidade é um número inteiro superior a 0.
Ativar multiplicador de torque/Relação de torque	O multiplicador de torque está predefinido como Desligado; "Relação de torque" mostra a relação de torque das definições do multiplicador de torque nas Configurações do sistema e só pode ser alterada depois de o multiplicador de torque ser ligado.	Desligado/Ligado; a relação de torque é um número superior a 0.

5.5.2 Quando não é possível guardar as definições

Se alguma das condições seguintes se verificar, clicar em "Salvar configurações", "Trabalho" ou "Voltar" mantém-no neste ecrã e mostra um erro, pelo que não pode entrar no ecrã de trabalho:

1. Não está selecionado nenhum sensor ou a especificação do sensor selecionado é inválida. O ecrã pode mostrar "Selecione um sensor de torque." ou "Selecione um sensor de torque com capacidade válida."; a solução é a mesma: selecione um sensor emparelhado; se a lista estiver vazia, conclua primeiro o emparelhamento de sensores (consulte o Capítulo 12).
2. "Torque alvo" está vazio ou não está entre 10% e 100% da especificação do sensor.
3. "Faixa de tolerância" está vazia, tem casas decimais ou não está entre 1 e 30, por exemplo porque ficou vazia depois de clicar em "Redefinir".
4. "Ativar trabalho em lote" está ligado, mas "Quantidade do lote" não é um número inteiro superior a 0; ou o multiplicador de torque está ligado, mas "Relação de torque" não é um número superior a 0.

5. A conta não tem a permissão “Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração” e o ecrã mostra “Não tem permissão para executar esta operação.”.

Deixar “Estação” e “Nº da peça” vazios **não** afeta a gravação nem o início do trabalho.

Depois de as definições serem guardadas com êxito, o sistema continua a verificar a ligação do recetor RF, o sensor e a permissão “Executar · Trabalho” quando entra no ecrã de trabalho (consulte a secção 5.2). Se estas condições não forem cumpridas, as definições foram guardadas, mas o ecrã de trabalho mostra uma mensagem a indicar que o trabalho não pode iniciar (consulte a secção 5.3).

5.5.3 Concluir a primeira configuração

1. Verifique se o sensor de torque foi emparelhado em Emparelhamento de sensor, nas “Configurações do sistema” (consulte o Capítulo 12).
2. No menu de navegação, clique em “Sensor rotativo” → “Chave dinamométrica”. É apresentado o ecrã de configurações com as definições não concluídas (consulte a Figura 5-9).
3. Selecione um sensor em “Sensor de torque”. O cabeçalho mostra os dados desse sensor e o intervalo configurável é apresentado por baixo de “Torque alvo”.
4. De acordo com a instrução de trabalho, selecione a “Unidade de torque”, introduza “Torque alvo” e verifique “Tipo de tolerância” e “Faixa de tolerância”.
5. Preencha “Estação” e “Nº da peça” apenas se necessário; podem ficar vazios.
6. Defina o lote e o multiplicador de torque conforme necessário (consulte a secção 5.4).
7. Clique em “Salvar configurações”. Em caso de êxito, é apresentado “As definições da chave dinamométrica foram guardadas e ativadas.” e o ecrã muda para o ecrã de trabalho; em caso de falha, corrija as entradas de acordo com a mensagem e clique novamente.

5.6 Exemplo de operação

Esta secção percorre um trabalho completo, desde a configuração até à avaliação.

> **Exemplo** Condições de trabalho: um parafuso M8 por peça, instrução de trabalho 25 N·m ±10%, um lote de 5 peças, número da peça lido para cada peça.
> Especificação do sensor 100 N·m; intervalo configurável do torque alvo = 100 × 10% a 100 × 100% = 10–100 N·m, pelo que 25 N·m está dentro do intervalo.
> Intervalo OK = 25 × (1 − 10%) a 25 × (1 + 10%) = 22,5–27,5 N·m.
> ① Em “Chave dinamométrica — Configurações”, selecione o sensor; selecione N·m em “Unidade de torque” e introduza 25 em “Torque alvo”; clique em “±” para o tipo de tolerância e introduza 10 em “Faixa de tolerância”.
> ② Ative “Ativar trabalho em lote” e introduza 5 em “Quantidade do lote”; deixe “Nº da peça” vazio para que cada peça possa ser lida no ecrã de trabalho.
> ③ Clique em “Salvar configurações”. O ecrã muda para “Chave dinamométrica Trabalho” , a barra de intervalo mostra o limite inferior de torque “22,50 N·m”, o torque alvo “25,00 N·m” e o limite superior de torque “27,50 N·m”, e a linha de progresso do lote mostra “0 / 5”.

④ Leia a peça WP-0001, aplique torque até 24,80 N·m e solte: avaliação “OK”, OK = 1, Total = 1, progresso do lote “1 / 5” e “N.º peça” é limpo automaticamente.
⑤ Leia a peça WP-0002, aplique torque até 28,10 N·m e solte: 28,10 é superior ao limite superior de 27,5, pelo que a avaliação é “NOK”, com dois bipes de aviso; NOK = 1, Total = 2, o progresso do lote mantém-se em “1 / 5” e “N.º peça” mantém WP-0002.
⑥ Depois de retrabalhar a WP-0002 de acordo com o procedimento de retrabalho do local, aplique novamente torque até 25,30 N·m: avaliação “OK”, progresso do lote “2 / 5”.
⑦ Quando o quinto OK é concluído, “Lote concluído” aparece no centro do ecrã durante cerca de 1 segundo e o progresso do lote regressa a “0 / 5”.
⑧ Clique em “Registros” para ver os registos (consulte o Capítulo 11): por exemplo, um registo para WP-0001 (OK) e dois para WP-0002 (um NOK e, depois, um OK após o retrabalho).

Dica Se a instrução de trabalho permitir apenas valores acima do torque alvo, por exemplo “25 N·m, +10%”, altere o tipo de tolerância para “+”. O intervalo OK passa a ser 25,0–27,5 N·m e um pico de 24,80 N·m é avaliado como NOK (consulte a secção 5.2).

Capítulo 6 Torque e ângulo

6.1 Descrição geral do modo

O modo “Torque & Ângulo” é utilizado em apertos em que primeiro se aperta até um torque de assentamento e depois se roda até um ângulo especificado. Cada aplicação de torque regista o torque máximo e o ângulo final, e a avaliação OK ou NOK é feita de acordo com o modo de controlo.

Cada aplicação de torque começa quando o torque sobe acima de 0 e termina quando solta a chave e o torque volta a 0. Depois de soltar, o sistema guarda o torque máximo e o ângulo final desta aplicação como um registo e avalia-o. Este modo **não** apresenta a avaliação no ecrã no momento em que solta a chave: OK ou NOK só é apresentado depois de concluída a gravação e, até lá, o estado da avaliação permanece “Pendente”.

Este capítulo descreve apenas o que é específico deste modo. Para o cabeçalho, o início e a paragem automáticos do trabalho, a ligação RF, o nível da bateria, o painel de resultados e a barra de intervalo, a caixa de diálogo do gráfico, a conversão de torque, o cálculo da tolerância, a luz indicadora e o som de alarme, a seleção do sensor, a estação e o número da peça, a unidade de torque, a verificação das definições, os botões do ecrã de configurações e as permissões, consulte a secção 5.2.

Antes da utilização, emparelhe um sensor de torque capaz de comunicar o ângulo e ligue o recetor RF (consulte o Capítulo 12). Ao entrar no ecrã de trabalho, além das condições da secção 5.2, o sistema verifica se o “Ângulo alvo” está dentro de 1–360 graus.

6.1.1 Quando começa a contagem do ângulo

O “Torque de assentamento” no ecrã de configurações determina o ponto de partida do ângulo:

1. Quando o torque de assentamento é superior a 0: o momento em que o torque atinge pela primeira vez o torque de assentamento durante a aplicação de torque é considerado 0 graus, e só é contado o ângulo rodado a partir daí. Até o torque atingir o torque de assentamento, o ângulo é apresentado como 0.
2. Quando o torque de assentamento é 0: é utilizado diretamente o ângulo comunicado pelo sensor.
3. O “Ângulo final” de uma aplicação de torque é o ângulo máximo durante a aplicação, apresentado com 1 casa decimal.
4. Quando “Ativar multiplicador de torque” está em “Ligado”, o torque é multiplicado pela “Relação de torque” e o ângulo é dividido pela “Relação de transmissão”. Ambas as relações são introduzidas no ecrã de configurações deste modo (consulte a secção 6.3).

Todos os valores de torque aqui comparados são os valores depois de aplicados o fator de torque e a relação de torque do multiplicador de torque (consulte a secção 5.2).

6.1.2 Regras de avaliação

O método de avaliação é determinado pelo “Modo de controlo” no ecrã de configurações:

Modo de controlo	Condição para OK	Definições não utilizadas na avaliação
“Ângulo”	Torque máximo ≥ torque de assentamento **e** o ângulo final cumpre o “Padrão de tolerância angular”: com “≥”, ângulo final ≥ ângulo alvo; com “≤”, ângulo final ≤ ângulo alvo	Torque alvo, padrão de tolerância de torque, intervalo de tolerância (utilizados apenas na barra de intervalo e nas linhas de referência da curva)
“Torque”	O torque máximo está dentro do intervalo OK do torque alvo, calculado da mesma forma que na chave dinamométrica (consulte a secção 5.2)	Ângulo alvo, padrão de tolerância angular, intervalo angular (utilizados apenas na barra de intervalo, nas linhas de referência da curva e no registo)

Tanto “≥” como “≤” do padrão de tolerância angular incluem a igualdade.

Nota Quando o modo de controlo é “Ângulo”, o resultado é OK desde que o torque de assentamento seja atingido e o ângulo cumpra a condição, mesmo que o torque máximo seja muito superior ao “Torque alvo”. Quando o modo de controlo é “Torque”, o ângulo não afeta a avaliação, seja qual for o seu valor. Selecione o modo de controlo correto de acordo com a instrução de trabalho.

Exemplo Modo de controlo “Ângulo”, torque de assentamento 20 N·m, ângulo alvo 90 graus, padrão de tolerância angular “≥”.
Condição para OK: torque máximo ≥ 20 N·m e ângulo final ≥ 90,0 graus.
Máximo de 46,30 N·m, ângulo final de 92,4 graus → OK.
Máximo de 41,20 N·m, ângulo final de 84,0 graus → NOK (84,0 < 90).
Chave solta com um máximo de 18,50 N·m → o torque não atingiu 20 N·m, pelo que a contagem do ângulo nunca começou (0,0 graus) → NOK.

Exemplo Modo de controlo “Torque”, torque alvo 40 N·m, padrão de tolerância de torque “±”, intervalo de tolerância 5%.
Intervalo OK = 40 × (1 − 5%) a 40 × (1 + 5%) = 38,0–42,0 N·m.
Máximo de 41,20 N·m → OK (seja qual for o ângulo final); máximo de 43,00 N·m → NOK.

6.1.3 Diferenças em relação ao modo Chave dinamométrica

Item	Chave dinamométrica (Capítulo 5)	Torque & Ângulo (este capítulo)
Critério de avaliação	Torque máximo e tolerância	Ângulo ou torque, conforme o modo de controlo
Quando aparece o resultado	Apresentado ao soltar, confirmado após a gravação	Apresentado apenas depois de concluída a gravação
Intervalo de tolerância	Número inteiro de 1 a 30	0 ou superior, aceita decimais

Item	Chave dinamométrica (Capítulo 5)	Torque & Ângulo (este capítulo)
Definições adicionais	Nenhuma	Torque de assentamento, modo de controlo, ângulo alvo, padrão de tolerância angular, intervalo angular, relação de transmissão
Preenchido automaticamente ao selecionar um sensor	Nada; introduza o torque alvo manualmente	Torque de assentamento = 20% da especificação; introduza o torque alvo manualmente
Leituras grandes no ecrã de trabalho	"Torque final"	"Torque final" e "Ângulo final", cada um com a sua própria barra de intervalo

6.2 Ecrã de trabalho de Torque & Ângulo

Caminho: menu de navegação → "Sensor rotativo" → "Torque & Ângulo".

Os operadores utilizam este ecrã para o aperto propriamente dito. O trabalho inicia-se automaticamente ao entrar no ecrã, e o torque final, o ângulo final e as respetivas duas barras de intervalo são apresentados em tempo real. Sempre que a chave é solta, é guardado um registo; depois de concluída a gravação, é apresentado OK ou NOK e as estatísticas são atualizadas. A curva é consultada na caixa de diálogo do gráfico.

Iniciar o trabalho e guardar resultados requer a permissão "Executar · Trabalho"; para as outras permissões, consulte a secção 5.2. Se as definições de Torque & Ângulo nunca tiverem sido guardadas, clicar em "Torque & Ângulo" abre primeiro o ecrã de configurações (consulte a secção 6.3).

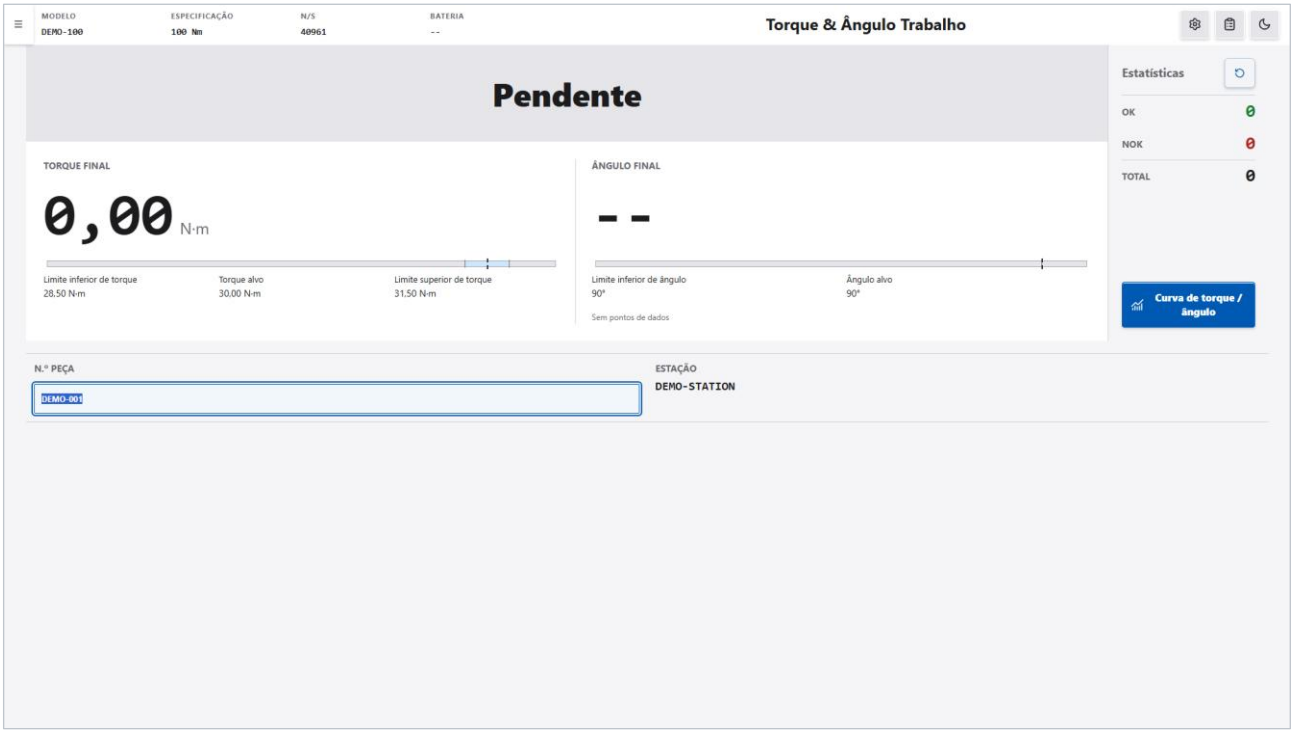


Figura 6-1 Ecrã de trabalho de Torque & Ângulo

6.2.1 Descrição do ecrã

Área/botão	Descrição
Barra de cabeçalho	Informações do sensor, o título “Torque & Ângulo Trabalho”, “Configurações”, “Registros” e o botão de alternância do tema (consulte a secção 5.2).
Faixa de avaliação	“Pendente”, “OK” ou “NOK”; consulte “Estado da avaliação” abaixo.
“Torque final”	Torque máximo da aplicação de torque atual e respetiva unidade; a barra de intervalo por baixo assinala o limite inferior de torque, o torque alvo, o limite superior de torque e a posição da leitura atual (consulte a secção 5.2.5). Quando o modo de controlo é “Ângulo”, os limites superior e inferior de torque servem apenas de referência e não são utilizados na avaliação.
“Ângulo final”	Ângulo máximo da aplicação de torque atual a partir do ponto de partida (uma casa decimal, com “°” no canto superior direito do número); é apresentado “--” até serem recebidos dados de ângulo. As marcas da barra de intervalo por baixo dependem do modo de controlo; consulte “Barra de intervalo do ângulo final” abaixo. O texto pequeno por baixo da barra de intervalo é “Ângulo em tempo real” quando são recebidos dados em tempo real e “Sem pontos de dados” quando não há nenhuns.
“Estatísticas” (lado direito)	Os três contadores “OK”, “NOK” e “Total”, e o botão de ícone de redefinição à direita do título (↺, sem texto; mostra “Redefinir” quando passa o rato sobre ele).
“Curva de torque / ângulo” (parte inferior do painel de estatísticas)	Abre a caixa de diálogo do gráfico, que mostra a linha do torque, a linha do ângulo e as linhas tracejadas de referência da aplicação de torque atual; consulte “Caixa de diálogo do gráfico” abaixo.
Linha de parâmetros	“N.º peça” (editável) e “Estação”. Os valores das definições, como o modo de controlo, o torque de assentamento, a tolerância e o multiplicador de torque, não são apresentados no ecrã de trabalho; consulte-os e altere-os no ecrã de configurações.
“Progresso do lote”	Apresentado apenas quando o trabalho em lote está ativado, numa linha própria por baixo da linha de parâmetros: o número de resultados OK concluídos / a quantidade do lote e uma barra de progresso.
Linha de mensagens	Apresentada a vermelho por baixo da linha de parâmetros quando ocorre um erro; normalmente oculta.
“Lote concluído”	Aparece no centro do ecrã durante cerca de 1 segundo quando o lote está ativado e a contagem de OK atinge a quantidade do lote.

Barra de intervalo do ângulo final

As marcas dependem do modo de controlo e do padrão de tolerância angular, e utilizam os mesmos valores que as linhas tracejadas do ângulo na caixa de diálogo do gráfico:

Modo de controlo	Padrão de tolerância angular	Marcas da barra de intervalo
"Ângulo"	"≥"	"Limite inferior de ângulo" e "Ângulo alvo", ambos iguais ao ângulo alvo.
"Ângulo"	"≤"	"Ângulo alvo" e "Limite superior de ângulo", ambos iguais ao ângulo alvo.
"Torque"	"±"	"Limite inferior de ângulo" = ângulo alvo − intervalo angular; "Ângulo alvo"; "Limite superior de ângulo" = ângulo alvo + intervalo angular.
"Torque"	"+"	"Limite inferior de ângulo" = ângulo alvo; "Ângulo alvo"; "Limite superior de ângulo" = ângulo alvo + intervalo angular.

O ponteiro triangular assinala a posição do ângulo final; não é apresentado nenhum ponteiro enquanto ainda não houver leitura de ângulo. Quando o modo de controlo é "Torque", as marcas de ângulo servem apenas de referência e não são utilizadas na avaliação (consulte a secção 6.1).

Caixa de diálogo do gráfico

Clique em "Curva de torque / ângulo" na parte inferior do painel de estatísticas para abrir a caixa de diálogo do gráfico. Para abrir e fechar a caixa de diálogo e para a curva suavizada, consulte a secção 5.2.6; este modo tem também o seguinte:

- Legenda: "Torque em tempo real", "Limite superior de torque", "Torque alvo", "Limite inferior de torque", "Ângulo em tempo real" e as mesmas linhas tracejadas do ângulo que a barra de intervalo do ângulo final (as de "Limite superior de ângulo", "Ângulo alvo" e "Limite inferior de ângulo" que tenham um valor).
- A linha do ângulo é contada a partir do ponto de partida; quando o torque de assentamento é superior a 0, a linha do ângulo permanece em 0 até o torque atingir o torque de assentamento.
- Quando solta a chave e o torque volta a 0, a linha do torque segue na horizontal desde a última leitura até ao momento em que o torque voltou a zero e, em seguida, desce na vertical até 0 (tal como em Chave dinamométrica).
- Nos pontos de amostragem sem dados de ângulo, a linha do ângulo é interrompida e não é desenhada a 0 graus; um ângulo de 0 graus efetivamente medido é desenhado normalmente.
- Quando passa o rato sobre a curva, são apresentados o tempo, o torque em tempo real e o ângulo em tempo real desse ponto.

6.2.2 Estado da avaliação

Estado	Apresentação no ecrã	Quando aparece
Em espera	A faixa de avaliação mostra “Pendente” (fundo cinzento); torque final 0,00; ângulo final “--” e “Sem pontos de dados”; sem ponteiro nas barras de intervalo; curva vazia	Logo após entrar no ecrã e depois de clicar em “Redefinir”
Em medição	A faixa de avaliação mostra “Pendente”; o torque final sobe; quando o torque atinge o torque de assentamento, o ângulo final começa a aumentar; os ponteiros das duas barras de intervalo acompanham-nos; a caixa de diálogo do gráfico desenha a linha do torque e a linha do ângulo ao mesmo tempo	Enquanto se aplica torque com a chave e, depois de soltar, até concluir a gravação. Quando começa uma nova aplicação de torque, o OK/NOK anterior volta a “Pendente”
OK	A faixa de avaliação mostra “OK” (fundo verde); sem som; “OK” e “Total” aumentam 1; “N.º peça” é limpo automaticamente	A gravação está concluída e as regras de avaliação da secção 6.1 são cumpridas
NOK	A faixa de avaliação mostra “NOK” (fundo vermelho); dois sinais sonoros de aviso; “NOK” e “Total” aumentam 1; “N.º peça” é mantido	A gravação está concluída e as regras de avaliação não são cumpridas

O OK/NOK no ecrã é o resultado da avaliação guardado. Depois de soltar, o torque final e o ângulo final mantêm os valores desta aplicação até ao início da aplicação de torque seguinte. Para a luz indicadora e o som de alarme, consulte a secção 5.2.

6.2.3 Passos de operação

1. No menu de navegação, clique em “Sensor rotativo” → “Torque & Ângulo”. O ecrã mostra “Torque & Ângulo Trabalho” com a faixa de avaliação a mostrar “Pendente” e o ângulo final “--” (consulte a Figura 6-1).
2. Verifique se as marcas das duas barras de intervalo (limite inferior de torque, torque alvo, limite superior de torque e ângulo alvo) correspondem à instrução de trabalho. As outras definições, como o modo de controlo e o torque de assentamento, não são apresentadas no ecrã de trabalho; para as consultar ou alterar, clique em “Configurações” (consulte a secção 6.3).
3. Verifique se “Bateria” no cabeçalho mostra uma percentagem e se não há nenhuma mensagem a vermelho na parte inferior do ecrã.
4. O cursor está em “N.º peça”. Leia o código de barras ou introduza o número da peça e prima Enter.
5. Aplique torque para apertar. O “Torque final” sobe e o ponteiro da barra de intervalo acompanha-o; quando o torque atinge o torque de assentamento, o “Ângulo final” começa a aumentar. A faixa de avaliação permanece em “Pendente”.
6. Solte a chave depois de rodar até ao ângulo pretendido. O sistema guarda e avalia; quando termina, a faixa de avaliação mostra “OK” ou “NOK” e as estatísticas aumentam 1. Em caso de NOK, o computador emite dois sinais sonoros de aviso.

7. Em caso de OK, o "N.º peça" é limpo automaticamente; em caso de NOK, o número é mantido: refaça a junta e aplique torque novamente. Para verificar a curva, clique em "Curva de torque / ângulo"; quando terminar, prima Esc ou clique em "×" para fechar a caixa de diálogo e, em seguida, leia a peça seguinte.
8. Repita os passos 4–7. Para recomeçar a contagem a partir de 0, clique no botão de ícone de redefinição no painel de estatísticas.
9. Quando terminar o trabalho, clique em "Registros" para ver os resultados (consulte o Capítulo 11).

Cada "aplicar torque → soltar" produz um registo de Torque & Ângulo com o torque máximo, o ângulo final, o modo de controlo, os valores alvo, a tolerância, o resultado da avaliação e a curva.

6.2.4 Estatísticas e redefinição

- "OK", "NOK" e "Total" contam apenas os resultados guardados com êxito desde que entrou no ecrã desta vez. Quando sai do ecrã e volta a entrar, recomeçam a partir de 0.
- Quando o lote está ativado, cada OK aumenta o "Progresso do lote" em 1; quando é atingida a "Quantidade do lote", "Lote concluído" aparece durante cerca de 1 segundo e o progresso é reposto a 0. Quando o lote não está ativado, "Progresso do lote" não é apresentado.
- "Redefinir" repõe a 0 as estatísticas e o progresso do lote, limpa a curva, o torque final e o ângulo final, faz voltar a faixa de avaliação a "Pendente" e descarta uma aplicação de torque que ainda não tenha sido solta. **Não elimina registos guardados**.

6.2.5 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Não foi possível carregar as definições de torque e ângulo."	A leitura das definições falhou. Se for apresentado um botão "Recarregar configurações" junto à mensagem, clique nele para ler novamente as definições; depois de serem lidas com êxito, o trabalho não é iniciado automaticamente, pelo que deve clicar em "Trabalho" no ecrã. Se continuar a falhar, volte a entrar no ecrã a partir do menu de navegação.
"Não foi possível iniciar o trabalho."	O início do trabalho falhou. Verifique o estado do recetor RF e do sensor e, em seguida, mude para outro modo e volte a este.
"Não foi possível iniciar o trabalho." (causa: um problema do recetor RF, por exemplo o recetor não está aberto e a deteção automática também falhou)	Iguais às da chave dinamométrica; para as soluções, consulte a secção 5.3.
"O ângulo alvo deve estar entre 1 e 360 graus."	O ângulo alvo guardado está fora do intervalo. Volte ao ecrã de configurações, corrija-o e guarde.
"Não foi possível guardar o resultado da medição."	A gravação deste resultado falhou, ou o resultado foi guardado mas a lista de registos não foi atualizada. Verifique no ecrã de registos se este registo existe; se não existir, aplique torque novamente.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"A monitorização de torque em tempo real não está disponível."	Não é possível receber dados em tempo real. Reinicie o TMS RF; se continuar a falhar, consulte o Capítulo 16.
"Formato de dados binários em tempo real inválido."	Foram recebidos dados em tempo real que não podem ser interpretados. Verifique se o sensor e o recetor funcionam normalmente e volte a entrar neste ecrã.

6.2.6 Notas

Nota O "N.º peça" é opcional. Se estiver vazio quando a aplicação de torque começa (nada introduzido no ecrã de configurações nem no ecrã de trabalho), o número da peça no registo fica em branco; não é preenchido nenhum código automaticamente. Se precisar de rastreabilidade por número da peça, introduza ou leia o número da peça antes de cada aplicação de torque.

Nota Quando a ligação RF se perde, a aplicação de torque em curso é descartada e não é guardada, a curva é limpa, o torque final volta a 0 e o ângulo final volta a "--". A faixa de avaliação mantém a avaliação anterior e não volta automaticamente a "Pendente". Considere apenas o resultado obtido depois de aplicar torque novamente.

Dica Sempre que a gravação falha, este ecrã mostra "Não foi possível guardar o resultado da medição.". Se acontecer repetidamente, anote a hora e verifique o número de registos no ecrã de registos.

6.3 Definições de Torque & Ângulo

Caminho: menu de navegação → "Sensor rotativo" → "Torque & Ângulo" → "Configurações" no canto superior direito.

Este ecrã define o sensor, o torque de assentamento, o torque alvo, o modo de controlo, o ângulo alvo e as condições de ângulo, bem como o lote e o multiplicador de torque. Depois de uma gravação bem-sucedida, as definições entram em vigor de imediato, e o ecrã muda automaticamente para o ecrã de trabalho e inicia o trabalho.

É necessária a permissão "Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração"; sem ela, pode abrir o ecrã e alterar campos, mas não pode guardar.

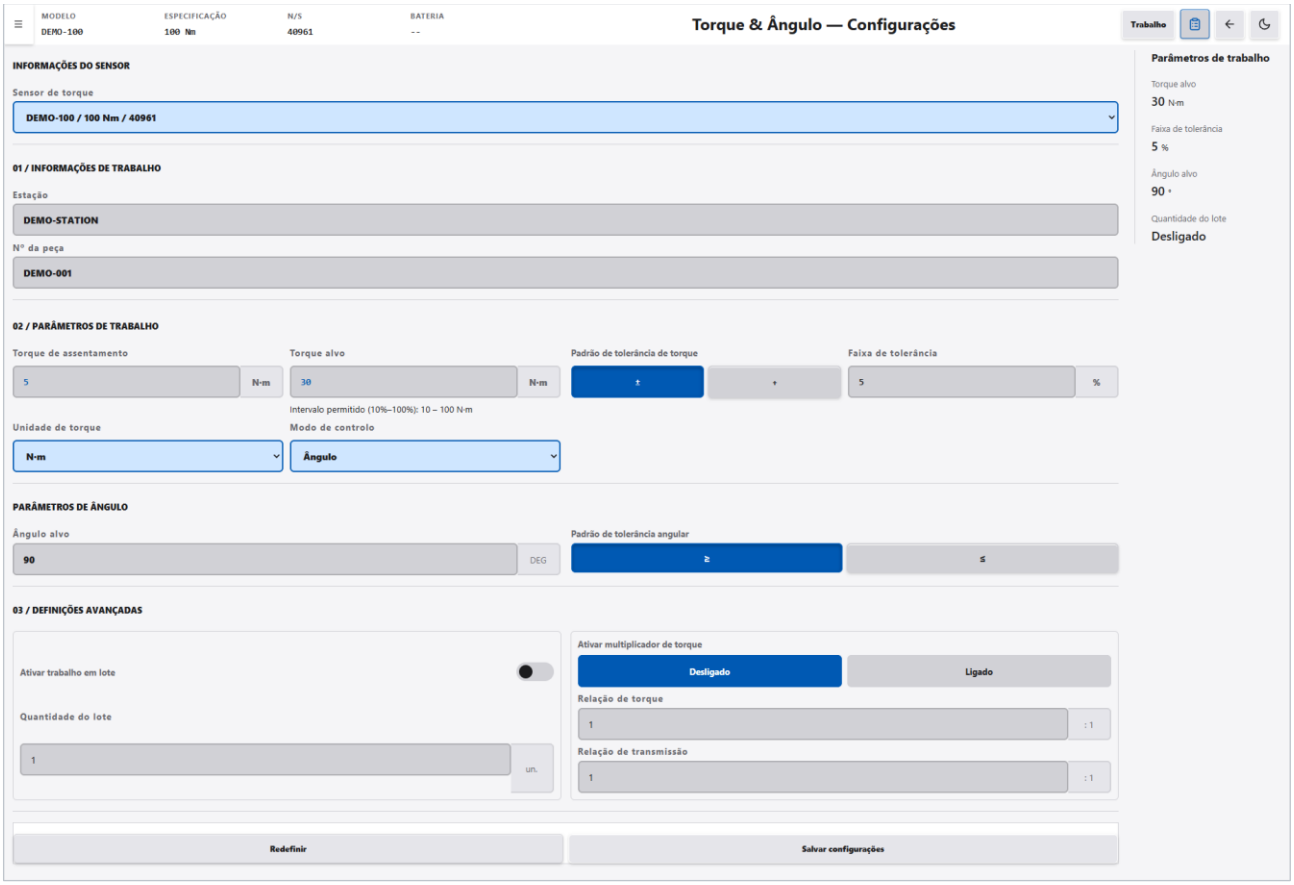


Figura 6-2 Ecrã de configurações de Torque & Ângulo

6.3.1 Descrição do ecrã

Área/botão	Descrição
Barra de cabeçalho	Informações do sensor, o título “Torque & Ângulo — Configurações”, “Trabalho”, “Registros”, “Voltar” e o botão de alternância do tema (consulte a secção 5.2).
“Informações do sensor”	Lista pendente “Sensor de torque” (consulte a secção 5.2).
“01 / Informações de trabalho”	“Estação”, “Nº da peça”.
“02 / Parâmetros de trabalho”	“Torque de assentamento”, “Torque alvo”, “Padrão de tolerância de torque” (“±”, “+”), “Faixa de tolerância” (%) e as listas pendentes “Unidade de torque” e “Modo de controlo”.
“Parâmetros de ângulo”	“Ângulo alvo” (DEG) e os botões de “Padrão de tolerância angular”; quando o modo de controlo é “Torque”, existe também “Faixa de ângulo” (DEG).
“03 / Definições avançadas”	À esquerda, o interruptor “Ativar trabalho em lote” e “Quantidade do lote” (un.); à direita, “Ativar multiplicador de torque” (“Desligado”, “Ligado”) e as caixas de introdução “Relação de torque” e “Relação de transmissão” (“: 1”).
Linha de mensagens	Mostra “As definições de torque e ângulo foram guardadas localmente.” após uma gravação bem-sucedida; se a verificação ou a gravação falhar, o motivo é apresentado a vermelho.

Área/botão	Descrição
“Redefinir”, “Salvar configurações”	Botões na parte inferior do formulário; desloque a página para baixo se a janela não for suficientemente alta.
“Parâmetros de trabalho” (lado direito)	Mostra “Torque alvo”, “Faixa de tolerância”, “Ângulo alvo” e “Quantidade do lote” em tempo real; é apresentado “Desligado” quando o lote está desativado.

6.3.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Sensor de torque	Sensor utilizado por este modo. Após a seleção, o torque de assentamento é preenchido automaticamente com 20% da especificação (convertido para a unidade atual); “Torque alvo” é limpo e tem de ser introduzido manualmente.	Obrigatório; só podem ser selecionados sensores emparelhados com uma especificação válida.
Estação	Local de trabalho. Apresentado no ecrã de trabalho, mas não pode ser alterado aí.	Opcional; se estiver vazio, fica em branco no registo.
Nº da peça	Valor predefinido de “N.º peça” no ecrã de trabalho; pode ser substituído no ecrã de trabalho.	Opcional; se não for introduzido nada no ecrã de configurações nem no ecrã de trabalho, fica em branco no registo.
Torque de assentamento	Quando o torque atinge este valor, o ângulo começa a ser contado a partir de 0; no modo de controlo “Ângulo”, é também o torque mínimo para OK. Introduza 0 para desativar o limiar de início e utilizar diretamente o ângulo do sensor.	Obrigatório; 0 ou superior. O sistema não verifica se é inferior ao torque alvo.
Torque alvo	Referência de avaliação no modo de controlo “Torque”; no modo de controlo “Ângulo”, é utilizado apenas na barra de intervalo e nas linhas de referência da curva. Depois de selecionar um sensor, é apresentado por baixo do campo “Intervalo permitido (10%–100%): limite inferior – limite superior unidade”.	Obrigatório; 10%–100% da especificação do sensor; vazio na primeira configuração; mostra no máximo duas casas decimais, mas é guardado o valor completo.
Padrão de tolerância de torque	“±” ou “+” (consulte a secção 5.2). Utilizado na avaliação apenas no modo de controlo “Torque”.	Predefinição “±”.
Faixa de tolerância	Desvio de torque permitido, em percentagem; determina também os limites superior e inferior de torque da curva. Utilizado na avaliação apenas no modo de controlo “Torque”.	Obrigatório; 0 ou superior, aceita decimais; predefinido como 10 na primeira configuração.
Unidade de torque	Unidade para introduzir e apresentar o torque. Ao mudar de unidade, o torque de assentamento e o torque alvo são convertidos em conjunto.	kgf·cm, kgf·m, N·m, ozf·in, lbf·in, lbf·ft; predefinição N·m.

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Modo de controlo	Avalia por “Ângulo” ou por “Torque” (consulte a secção 6.1). Ao mudar de modo, o “Padrão de tolerância angular” é reposto na predefinição desse modo.	“Ângulo” ou “Torque”; predefinição “Ângulo”.
Ângulo alvo	Referência de avaliação do ângulo, em DEG (graus).	Obrigatório; 1–360, aceita decimais; vazio na primeira configuração.
Padrão de tolerância angular (modo de controlo “Ângulo”)	“≥”: o ângulo final tem de ser ≥ ângulo alvo; “≤”: o ângulo final tem de ser ≤ ângulo alvo. Ambos incluem a igualdade.	“≥” ou “≤”; predefinição “≥”.
Padrão de tolerância angular (modo de controlo “Torque”)	“±” ou “+”; determina a direção das linhas de referência do ângulo e não é utilizado na avaliação.	Predefinição “±”.
Faixa de ângulo	Apresentado apenas no modo de controlo “Torque”. Largura (graus) do intervalo de referência do ângulo; utilizado apenas nas linhas de referência da curva e no registo.	Obrigatório no modo de controlo “Torque”; 0 ou superior, aceita decimais; predefinido como 10 na primeira configuração.
Ativar trabalho em lote	Quando está ligado, o ecrã de trabalho calcula o progresso do lote a partir da contagem de OK.	Ligado/Desligado; predefinição Desligado.
Quantidade do lote	Número de OK necessários por lote.	Obrigatório quando o trabalho em lote está ativado; número inteiro superior a 0; predefinição 1.
Ativar multiplicador de torque	Selecione “Ligado” quando for utilizado um multiplicador de torque: o torque é multiplicado pela “Relação de torque” e o ângulo é dividido pela “Relação de transmissão”.	Desligado/Ligado; predefinição Desligado.

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Relação de torque	Fator de amplificação de torque do multiplicador de torque, com ": 1" à direita. Só pode ser introduzida quando "Ativar multiplicador de torque" está em "Ligado". Se nunca tiver sido introduzida uma relação de torque nem uma relação de transmissão neste modo, são preenchidas e utilizadas as definições do multiplicador de torque em "Configurações do sistema" (consulte o Capítulo 12); depois de alterar aqui a relação de torque ou a relação de transmissão e guardar, este modo passa a utilizar os dois valores do ecrã: não são afetados pelas Configurações do sistema e não alteram as Configurações do sistema nem os outros modos.	Um número superior a 0; não é utilizada quando o multiplicador de torque está desligado, mas o valor introduzido é mantido.
Relação de transmissão	Fator de redução de ângulo do multiplicador de torque, com ": 1" à direita. Só pode ser introduzida quando "Ativar multiplicador de torque" está em "Ligado" e é guardada em conjunto com a "Relação de torque" (consulte a linha anterior).	Um número superior a 0; não é utilizada quando o multiplicador de torque está desligado, mas o valor introduzido é mantido.

Nota Quando seleciona um sensor, o "Torque de assentamento" é preenchido automaticamente com 20% da especificação, e o "Torque alvo" é limpo e tem de ser introduzido manualmente; os outros campos, como "Ângulo alvo", são mantidos. No modo de controlo "Ângulo", o torque de assentamento é também o torque mínimo para OK. Altere-o de acordo com a instrução de trabalho; não se limite a manter o valor preenchido automaticamente.

6.3.3 Botões

Botão	Descrição
"Salvar configurações"	Verifica e guarda. Em caso de êxito, mostra "As definições de torque e ângulo foram guardadas localmente.", emite um sinal sonoro grave, muda para o ecrã de trabalho e inicia o trabalho; em caso de falha, permanece neste ecrã.
"Trabalho", "Voltar"	Iguais a "Salvar configurações": guardam primeiro (consulte a secção 5.2).
"Registros"	Não guarda; muda para o ecrã de registos filtrado pelos registos de Torque & Ângulo. As alterações não guardadas perdem-se.
"±"/"+" (padrão de tolerância de torque)	Seleciona o padrão de tolerância de torque; só entra em vigor depois de guardar.
Lista pendente "Modo de controlo"	Seleciona "Ângulo" ou "Torque". Depois de mudar, o padrão de tolerância angular é reposto; verifique-o novamente.
"≥"/"≤" ou "±"/"+" (padrão de tolerância angular)	Seleciona a condição de ângulo; só entra em vigor depois de guardar.

Botão	Descrição
“Desligado”/“Ligado” (Ativar multiplicador de torque)	Seleciona se o multiplicador de torque é aplicado. Selecionar “Ligado” por engano converte o torque e o ângulo.
“Redefinir”	Limpa o formulário: nenhum sensor selecionado; estação, número da peça, torque de assentamento, torque alvo, intervalo de tolerância, ângulo alvo, intervalo angular e quantidade do lote vazios; unidade N·m, padrão de tolerância de torque “±”, modo de controlo “Ângulo”, padrão de tolerância angular “≥”, lote e multiplicador de torque desligados. Não guarda; tem de preencher novamente o formulário antes de poder guardar. “Relação de torque” mostra 1 e “Relação de transmissão” mostra a relação de transmissão das definições do multiplicador de torque em “Configurações do sistema”; se guardar depois de redefinir sem alterar estes dois valores, a relação de torque e a relação de transmissão introduzidas anteriormente neste modo são limpas, e este modo volta a utilizar as definições do multiplicador de torque em “Configurações do sistema”.

6.3.4 Passos de operação

1. No ecrã de trabalho de Torque & Ângulo, clique em “Configurações” no canto superior direito. O ecrã mostra “Torque & Ângulo — Configurações”, com o formulário preenchido com as definições atualmente guardadas (consulte a Figura 6-2).
2. Selecione um sensor em “Sensor de torque”. O cabeçalho passa a mostrar os dados desse sensor, o “Torque de assentamento” é preenchido automaticamente e o “Torque alvo” fica vazio, com o intervalo configurável apresentado por baixo do campo.
3. Introduza a “Estação” e o “Nº da peça”, se necessário.
4. Selecione a “Unidade de torque” e, em seguida, altere o “Torque de assentamento” e introduza o “Torque alvo”.
5. Selecione o “Modo de controlo”: “Ângulo” para avaliar pelo ângulo, “Torque” para avaliar pelo torque.
6. Quando o modo de controlo é “Ângulo”: introduza um valor de 1 a 360 em “Ângulo alvo” e clique em “≥” (o ângulo final tem de ser ≥ ângulo alvo) ou em “≤” (o ângulo final tem de ser ≤ ângulo alvo).
7. Quando o modo de controlo é “Torque”: defina o “Padrão de tolerância de torque” e a “Faixa de tolerância”; se precisar de linhas de referência do ângulo, defina também o padrão de tolerância angular e a “Faixa de ângulo”.
8. Defina o lote e o multiplicador de torque conforme necessário. Quando for utilizado um multiplicador de torque, clique em “Ligado” e introduza as relações do multiplicador de torque em “Relação de torque” e “Relação de transmissão”.
9. Depois de conferir os valores em “Parâmetros de trabalho”, à direita, clique em “Salvar configurações”. Em caso de êxito, é apresentado “As definições de torque e ângulo foram

guardadas localmente.", o computador emite um sinal sonoro grave e o ecrã muda para o ecrã de trabalho e inicia o trabalho automaticamente.

As novas definições são utilizadas a partir da aplicação de torque seguinte. Os registos guardados mantêm as definições em vigor no momento e não são afetados pela alteração.

6.3.5 Ecrã quando as definições não estão concluídas

Se as definições deste modo nunca tiverem sido guardadas com êxito, clicar em "Torque & Ângulo" no menu de navegação abre diretamente este ecrã. Neste estado, "Sensor de torque" mostra "Selecionar um sensor de torque emparelhado", o "Torque de assentamento", o "Torque alvo" e o "Ângulo alvo" estão vazios, a "Faixa de tolerância" está predefinida como 10 e a "Faixa de ângulo" como 10 (não apresentada no modo de controlo "Ângulo"), o modo de controlo é "Ângulo", o padrão de tolerância angular é "≥" e o lote e o multiplicador de torque estão desligados; "Relação de torque" e "Relação de transmissão" mostram as relações das definições do multiplicador de torque em "Configurações do sistema" e só podem ser alteradas depois de o multiplicador de torque ser ligado. Estes são os valores iniciais do sistema e não valores de trabalho recomendados; altere-os de acordo com a instrução de trabalho.

Se guardar diretamente, é apresentado primeiro "O torque inicial deve ser 0 ou superior." (torque de assentamento vazio). Selecione um sensor e preencha, por ordem, o torque de assentamento, o torque alvo, o ângulo alvo e os restantes campos para poder guardar; deixar a estação e o número da peça vazios não impede a gravação.

6.3.6 Mensagens de erro

Ao guardar, os campos são verificados pela ordem das 10 primeiras linhas da tabela abaixo; a verificação para no primeiro erro e mostra a mensagem correspondente. Depois de os campos serem aceites, o sistema verifica a permissão e os dados do sensor. Em caso de falha, permanece no ecrã de configurações e o conteúdo do formulário é mantido.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Unidade de torque não suportada: (unidade)"	A unidade nas definições não é reconhecida. Selecione novamente uma unidade e volte a introduzir os valores de torque.
"O torque inicial deve ser 0 ou superior."	O "Torque de assentamento" está vazio ou é negativo. Introduza um valor igual ou superior a 0.
"Selecione um sensor de torque." / "Selecione um sensor de torque com capacidade válida."	Não está selecionado nenhum sensor, a especificação do sensor é inválida ou o sensor já não está na lista. Selecione um sensor emparelhado com uma especificação válida.
"O torque alvo deve estar entre 10% e 100% da capacidade do sensor selecionado (mínimo a máximo unidade)."	O torque alvo está vazio ou fora do intervalo. Altere-o para um valor dentro do intervalo indicado na mensagem.
"O ângulo alvo deve estar entre 1 e 360 graus."	O ângulo alvo está vazio ou fora do intervalo. Introduza 1–360.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
“O intervalo de tolerância deve ser 0 ou superior.”	O intervalo de tolerância está vazio ou é negativo. Introduza um valor igual ou superior a 0.
“O intervalo angular deve ser 0 ou superior.”	No modo de controlo “Torque”, o intervalo angular está vazio ou é negativo. Introduza um valor igual ou superior a 0.
“A quantidade do lote deve ser um número inteiro maior que 0.”	O lote está ativado, mas a quantidade é inválida. Introduza um número inteiro superior a 0 ou desative o lote.
“As relações de torque devem ser valores finitos superiores a zero.”	O multiplicador de torque está ligado, mas “Relação de torque” está vazia, é 0 ou é negativa. Introduza a relação de torque do multiplicador de torque ou coloque o multiplicador de torque em “Desligado”.
“As relações de engrenagem devem ser valores finitos superiores a zero.”	O multiplicador de torque está ligado, mas “Relação de transmissão” está vazia, é 0 ou é negativa. Introduza a relação de transmissão do multiplicador de torque ou coloque o multiplicador de torque em “Desligado”.
“Não tem permissão para executar esta operação.”	A conta não tem a permissão “Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração”. Peça a alguém com essa permissão que faça a alteração, ou peça a um administrador que ajuste as permissões (consulte o Capítulo 15).
“Não foi possível guardar as definições de torque e ângulo.” (causa: o torque alvo é 0 ou inferior, o intervalo de tolerância de torque ou o intervalo angular é negativo, ou a quantidade do lote não é um número inteiro positivo)	A segunda verificação durante a gravação falhou. Verifique o torque alvo, o intervalo de tolerância, o intervalo angular e a quantidade do lote e corrija o valor incorreto.
“Não foi possível guardar as definições de torque e ângulo.” (causa: a condição de ângulo ou o modo de controlo é inválido, ou não correspondem entre si)	Os dados da condição de ângulo ou do modo de controlo são anómalos. Selecione novamente o modo de controlo e o padrão de tolerância angular e guarde.
“Não foi possível guardar as definições de torque e ângulo.” (causa: o sensor selecionado já não existe ou o torque alvo está fora do intervalo de 10% a 100% da capacidade do sensor na nova verificação em N·m)	Ao guardar, o sensor já não existe, ou a segunda verificação do intervalo em N·m falhou. Selecione novamente um sensor ou corrija o torque alvo.
“Não foi possível guardar as definições de torque e ângulo.” (causa: outra falha de gravação, por exemplo o serviço de definições de trabalho está temporariamente indisponível)	A gravação falhou por outro motivo. Tente novamente mais tarde; se continuar a acontecer, consulte o Capítulo 16.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Não foi possível carregar as definições de torque e ângulo."	A leitura das definições falhou ou a conta não tem a permissão "Ver · Definições de trabalho". Verifique a permissão e volte a entrar no ecrã.
"Não foi possível carregar a lista de sensores de torque emparelhados."	A leitura da lista de sensores falhou. Saia do ecrã e volte a entrar.

6.4 Exemplo de operação

Exemplo Condições de trabalho: um parafuso M10 é apertado pelo método de torque-ângulo, primeiro até um torque de assentamento de 20 N·m e depois mais 90 graus; um ângulo demasiado pequeno é avaliado como NOK.
Especificação do sensor 100 N·m: intervalo configurável do torque alvo = 100 × 10% a 100 × 100% = 10–100 N·m; o ângulo alvo de 90 graus está dentro de 1–360 graus.
Condição para OK: torque máximo ≥ 20 N·m e ângulo final ≥ 90,0 graus.
① Em "Torque & Ângulo — Configurações", selecione o sensor. O sistema preenche um torque de assentamento de 20 (20% da especificação); "Torque alvo" está vazio, e por baixo do campo é apresentado "Intervalo permitido (10%–100%): 10 – 100 N·m".
② Selecione N·m em "Unidade de torque"; mantenha o "Torque de assentamento" em 20; introduza 40 em "Torque alvo" e 10 em "Faixa de tolerância". No modo de ângulo, estes dois valores são utilizados apenas na barra de intervalo e nas linhas de referência da curva (36,0–44,0 N·m).
③ Selecione "Ângulo" em "Modo de controlo", introduza 90 em "Ângulo alvo" e clique em "≥" em "Padrão de tolerância angular".
④ Clique em "Salvar configurações". O ecrã muda para o ecrã de trabalho, e o "Limite inferior de ângulo" e o "Ângulo alvo" na barra de intervalo do "Ângulo final" estão ambos marcados a 90°.
⑤ Leia o código da peça WP-1001 e aplique torque. Quando o torque atinge 20 N·m, o "Ângulo final" começa a aumentar a partir de 0; solte a chave aos 92,4 graus, com um máximo de 46,30 N·m. Depois da gravação, a faixa de avaliação mostra "OK": 46,30 ≥ 20 e 92,4 ≥ 90. Embora o ponteiro da barra de intervalo do "Torque final" ultrapasse o limite superior de torque de 44,0 N·m, o modo de ângulo não avalia por esse limite.
⑥ Leia o código da peça WP-1002 e solte a chave apenas aos 84,0 graus. Depois da gravação, a faixa de avaliação mostra "NOK" (84,0 < 90) com dois sinais sonoros de aviso, e o "N.º peça" mantém WP-1002.
⑦ Depois de refazer o aperto de acordo com o procedimento de retrabalho do local, aplique torque novamente, solte a chave aos 91,0 graus e é apresentado "OK".

Dica Se a instrução de trabalho passar a exigir avaliação por torque (por exemplo, 40 N·m ±5%), altere o "Modo de controlo" para "Torque". O intervalo OK é 38,0–42,0 N·m, e o ângulo é apenas desenhado como linha de referência e registado; não afeta a avaliação (consulte a secção 6.1).

Capítulo 7 Medição de torque

7.1 Descrição geral do modo

O modo “Medição de torque” mede o torque no momento em que a junta rodou um ângulo especificado depois de o torque atingir um valor de início, e avalia OK ou NOK por esse torque.

O ecrã de configurações tem apenas um valor de início, “Torque alvo (início do ângulo)”. Este valor é simultaneamente o ponto de partida do ângulo e o valor central da avaliação. O torque no momento em que o “Ângulo alvo” é atingido chama-se “Ângulo Torque” (torque no ângulo), e o sistema avalia pelo torque no ângulo.

Este capítulo descreve apenas o que é específico deste modo. Para o cabeçalho, o início e a paragem automáticos do trabalho, a ligação RF, o nível da bateria, o painel de resultados e as barras de intervalo, a caixa de diálogo do gráfico, a conversão de torque, o cálculo da tolerância, a luz indicadora e o som de alarme, a seleção do sensor, a estação e o número da peça, a unidade de torque, a verificação das definições, os botões do ecrã de configurações e as permissões, consulte a secção 5.2.

Antes da utilização, emparelhe um sensor de torque capaz de comunicar o ângulo e ligue o recetor RF (consulte o Capítulo 12). Ao entrar no ecrã de trabalho, além das condições da secção 5.2, o sistema verifica se o “Ângulo alvo” está dentro de 1–360 graus.

7.1.1 Fluxo de uma medição

1. Quando a aplicação de torque começa (torque superior a 0), o sistema inicia uma nova medição e regista o número da peça nesse momento.
2. Quando o torque atinge o “Torque alvo (início do ângulo)”, o ângulo nesse momento é registado como referência, e todos os ângulos seguintes são contados a partir dessa referência.
3. Quando o ângulo contado desde o início atinge o “Ângulo alvo”, o sistema interpola o torque nesse ângulo a partir das leituras anterior e posterior, fixa-o como “Ângulo Torque” e mostra-o como a leitura grande no ecrã de trabalho.
4. Quando solta a ferramenta e o torque volta a 0, a medição termina. Se tiver sido obtido um torque no ângulo, o sistema guarda-o e avalia-o; se soltar antes de atingir o ângulo alvo, **não é produzido nenhum registo** e o estado da avaliação permanece “Pendente”.

Quando “Ativar multiplicador de torque” está em “Ligado”, o torque é multiplicado pela “Relação de torque” e o ângulo é dividido pela “Relação de transmissão”. Ambas as relações são introduzidas no ecrã de configurações deste modo (consulte a secção 7.3).

7.1.2 Regras de avaliação

O torque no ângulo é convertido em N·m e comparado com o intervalo OK do torque alvo (início do ângulo), calculado da mesma forma que na chave dinamométrica (consulte a secção 5.2):

- Tipo de tolerância "±": OK se torque alvo × (1 − intervalo de tolerância %) ≤ torque no ângulo ≤ torque alvo × (1 + intervalo de tolerância %).
- Tipo de tolerância "+": OK se torque alvo ≤ torque no ângulo ≤ torque alvo × (1 + intervalo de tolerância %).
- Caso contrário, NOK.

O sistema só avalia e guarda se o torque no ângulo for superior a metade do limite inferior de torque (com o tipo de tolerância "+", o limite inferior de torque é o torque alvo). Caso contrário, não é produzido nenhum registo, nada é contado nas estatísticas e o ecrã mostra "Não foi possível guardar o resultado da medição.".

> **Exemplo** Especificação do sensor 100 N·m, torque alvo (início do ângulo) 20 N·m, tipo de tolerância "±", intervalo de tolerância 10%, ângulo alvo 15 graus.
> Intervalo OK = 20 × (1 − 10%) a 20 × (1 + 10%) = 18,0–22,0 N·m.
> Limiar de gravação = limite inferior de torque 18,0 × 50% = 9,0 N·m; o torque no ângulo tem de ser superior a 9,0 N·m para ser avaliado.
> Depois de o torque atingir 20 N·m, a junta roda mais 15 graus e o torque no ângulo é 21,40 N·m → OK.
> Torque no ângulo 23,10 N·m → NOK (acima do limite superior de 22,0).
> Depois de o torque atingir 20 N·m, a ferramenta é solta após apenas 12 graus → sem torque no ângulo, sem registo, e o ecrã permanece em "Pendente".

7.1.3 Valores de torque no ecrã

Este modo utiliza os seguintes tipos de torque; não os confunda:

Nome	Significado	Utilizado na avaliação
Ângulo Torque	A leitura grande no ecrã de trabalho. Torque no ponto em que o ângulo alvo é atingido depois do início; é apresentado "--" até ser obtido. O ponteiro triangular na barra de intervalo assinala este valor; não é apresentado nenhum ponteiro até ser obtido. Continua apresentado depois de soltar, até à aplicação de torque seguinte.	Sim
Torque alvo (início do ângulo)	Valor de configuração; é simultaneamente o ponto de partida do ângulo e o valor central da avaliação. O "Limite inferior de torque", o "Torque alvo" e o "Limite superior de torque" da barra de intervalo e da curva são calculados a partir deste valor e da tolerância.	Sim (como referência)
Torque final	Torque máximo da medição atual (o pico, com o fator de torque e a relação de torque do multiplicador de torque aplicados). Não é apresentado no ecrã de trabalho; é guardado no registo e fica visível nos detalhes do registo (consulte o Capítulo 11).	Não

Na caixa de diálogo do gráfico, a linha "Torque em tempo real" é o torque em cada ponto de amostragem, e o "Torque final" do registo é o mais alto deles.

Nota A leitura grande no ecrã de trabalho é o "Ângulo Torque", e não o torque em tempo real nem o pico. Depois de começar a aplicação de torque e antes de o ângulo alvo ser atingido, a leitura permanece "--" e a barra de intervalo não tem ponteiro; isto é normal. O valor só aparece quando o ângulo alvo é atingido e não se altera se continuar a aplicar torque depois disso. O "Limite inferior de torque" e o "Limite superior de torque" da barra de intervalo são o intervalo OK do torque no ângulo, e o ponteiro assinala o torque no ângulo que é utilizado na avaliação. Para ver o torque e o ângulo em tempo real durante a aplicação de torque, abra a caixa de diálogo do gráfico.

Exemplo Torque alvo (início do ângulo) 20 N·m, tipo de tolerância "±", intervalo de tolerância 10%, intervalo OK 18,0–22,0 N·m.
Quando a junta roda além do ângulo alvo, o torque no ângulo é 21,40 N·m; em seguida, continua a aplicar-se torque até 24,60 N·m antes de soltar a ferramenta.
"Ângulo Torque" mostra 21,40 N·m e o ponteiro da barra de intervalo está entre o limite inferior de torque de 18,0 e o limite superior de torque de 22,0. Os 24,60 N·m são o torque final; este não é apresentado no ecrã de trabalho e é apenas guardado no registo.
A avaliação utiliza o torque no ângulo: 18,0 ≤ 21,40 ≤ 22,0 → a faixa de avaliação mostra "OK".

7.2 Ecrã de trabalho

Caminho: menu de navegação → “Sensor rotativo” → “Medição de torque”.

Utilize este ecrã para a medição de torque no local. O trabalho inicia-se automaticamente ao entrar no ecrã, e o torque no ângulo e a barra de intervalo são apresentados. Sempre que roda além do ângulo alvo e solta, o sistema avalia automaticamente OK ou NOK pelo torque no ângulo, escreve um registo e atualiza as estatísticas. As curvas são consultadas na caixa de diálogo do gráfico.

Iniciar o trabalho e guardar resultados requer a permissão “Executar · Trabalho”; para as outras permissões, consulte a secção 5.2. Se as definições de Medição de torque nunca tiverem sido guardadas, clicar em “Medição de torque” abre primeiro o ecrã de configurações (consulte a secção 7.3). Durante o carregamento, o ecrã mostra “Carregando...”.

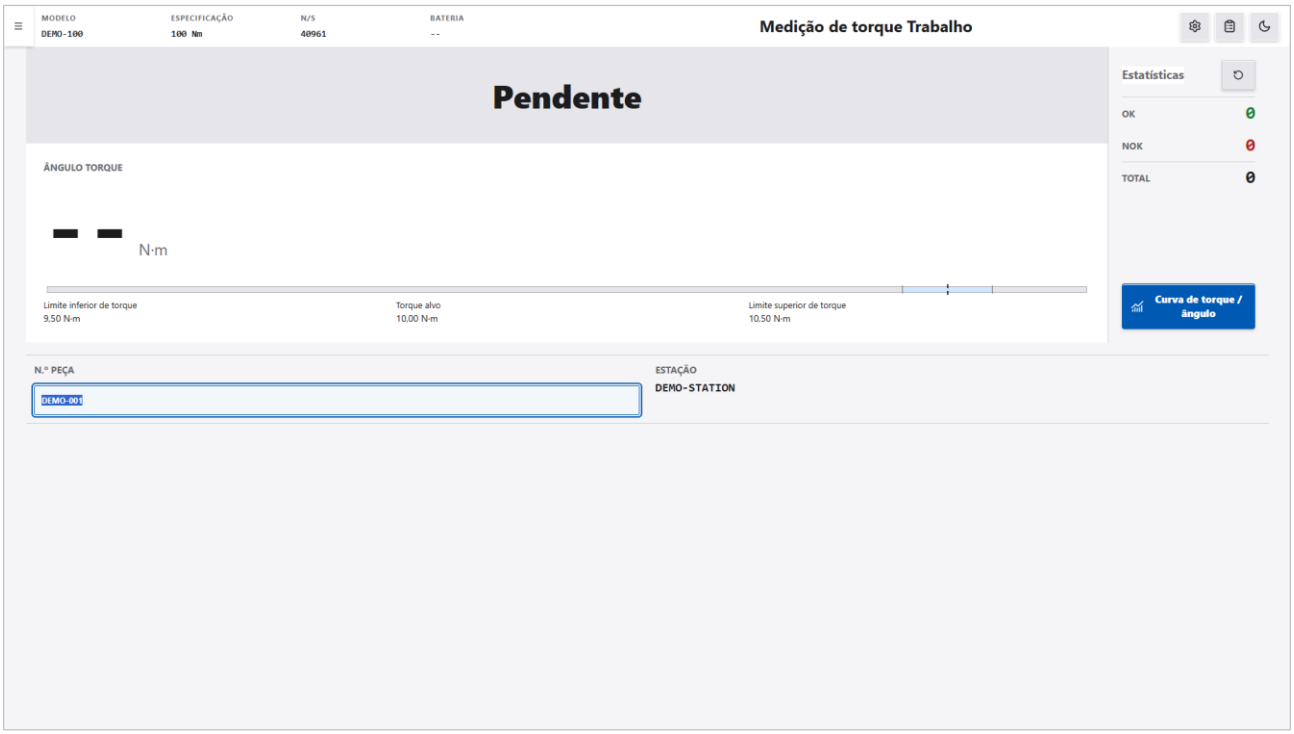


Figura 7-1 Ecrã de trabalho de Medição de torque

7.2.1 Descrição do ecrã

Área/botão	Descrição
Barra de cabeçalho	Informações do sensor, o título “Medição de torque Trabalho”, “Configurações”, “Registros” e o botão de alternância do tema (consulte a secção 5.2).
Faixa de avaliação	“Pendente”, “OK” ou “NOK”; consulte “Estado da avaliação” abaixo.
“Ângulo Torque”	A única leitura grande neste ecrã: o torque fixado quando o ângulo alvo é atingido, com a unidade; “--” até ser obtido. OK/NOK é avaliado por este valor (consulte a secção 7.1). A barra de intervalo por baixo assinala as posições do limite inferior de torque, do torque alvo, do limite superior de torque e do torque no ângulo (consulte a secção 5.2.5); não há ponteiro até o torque no ângulo ser obtido.

Área/botão	Descrição
"Estatísticas" (lado direito)	Os três contadores "OK", "NOK" e "Total", e o botão de ícone de redefinição à direita do título (↺, sem texto; mostra "Redefinir" quando passa o rato sobre ele).
"Curva de torque / ângulo" (parte inferior do painel de estatísticas)	Abre a caixa de diálogo do gráfico; consulte "Caixa de diálogo do gráfico" abaixo.
Linha de parâmetros	"N.º peça" (editável) e "Estação". Os valores das definições, como a tolerância, o ângulo alvo e o multiplicador de torque, não são apresentados no ecrã de trabalho; consulte-os e altere-os no ecrã de configurações.
"Progresso do lote"	Apresentado apenas quando o trabalho em lote está ativado, numa linha própria por baixo da linha de parâmetros: o número de resultados OK concluídos / a quantidade do lote e uma barra de progresso.
Linha de mensagens	Apresentada a vermelho por baixo da linha de parâmetros quando ocorre um erro; normalmente oculta.
"Lote concluído"	Aparece no centro do ecrã durante cerca de 1 segundo quando o lote está ativado e a contagem de OK atinge a quantidade do lote.

Caixa de diálogo do gráfico

Clique em "Curva de torque / ângulo" na parte inferior do painel de estatísticas para abrir a caixa de diálogo do gráfico. Para a abrir e fechar e para a curva suavizada, consulte a secção 5.2.6; este modo tem também o seguinte:

- Legenda: "Torque em tempo real", "Limite superior de torque", "Torque alvo", "Limite inferior de torque", "Ângulo em tempo real" e "Ângulo alvo". Os limites superior e inferior de torque são calculados a partir do torque alvo e da tolerância; para o ângulo, é desenhada apenas uma linha tracejada, "Ângulo alvo", sem limites inferior e superior de ângulo.
- A linha do ângulo é contada a partir do ponto de partida e é 0 antes do início.
- Quando solta a ferramenta, a linha do torque **não** desce na vertical até 0; a descida vertical é utilizada apenas em Chave dinamométrica e Torque & Ângulo (consulte a secção 5.2.6).
- Nos pontos de amostragem sem dados de ângulo, a linha do ângulo é interrompida nesses pontos e não é desenhada como 0 graus; um ângulo de 0 graus efetivamente medido é desenhado normalmente.
- Quando passa o rato sobre a curva, são apresentados o tempo, o torque em tempo real e o ângulo em tempo real nesse ponto.
- O topo da caixa de diálogo mostra o estado da avaliação e o "Ângulo Torque" com a respetiva barra de intervalo.

7.2.2 Estado da avaliação

Estado	Apresentação no ecrã	Quando aparece
Em espera	A faixa de avaliação mostra “Pendente” (fundo cinzento); torque no ângulo “--”; sem ponteiro na barra de intervalo	Logo após entrar no ecrã e depois de clicar em “Redefinir”
Em medição	A faixa de avaliação mostra “Pendente”; o torque no ângulo permanece “--” até o ângulo alvo ser atingido; quando o ângulo alvo é atingido, o “Ângulo Torque” mostra um valor e o ponteiro aparece na barra de intervalo	Durante a aplicação de torque e, depois de soltar, até concluir a gravação. Quando começa uma nova aplicação de torque, o OK/NOK anterior volta a “Pendente”
OK	A faixa de avaliação mostra “OK” (fundo verde); sem som; “OK” e “Total” aumentam 1; “N.º peça” é limpo automaticamente	A gravação está concluída e o torque no ângulo está dentro do intervalo OK
NOK	A faixa de avaliação mostra “NOK” (fundo vermelho); dois sinais sonoros de aviso; “NOK” e “Total” aumentam 1; “N.º peça” é mantido	A gravação está concluída e o torque no ângulo está fora do intervalo OK

Se soltar antes de atingir o ângulo alvo, não é produzido nenhum registo, o estado da avaliação permanece “Pendente” e as estatísticas não se alteram. Depois de soltar, o torque no ângulo mantém o valor desta medição até ao início da aplicação de torque seguinte. Para a luz indicadora e o som de alarme, consulte a secção 5.2.

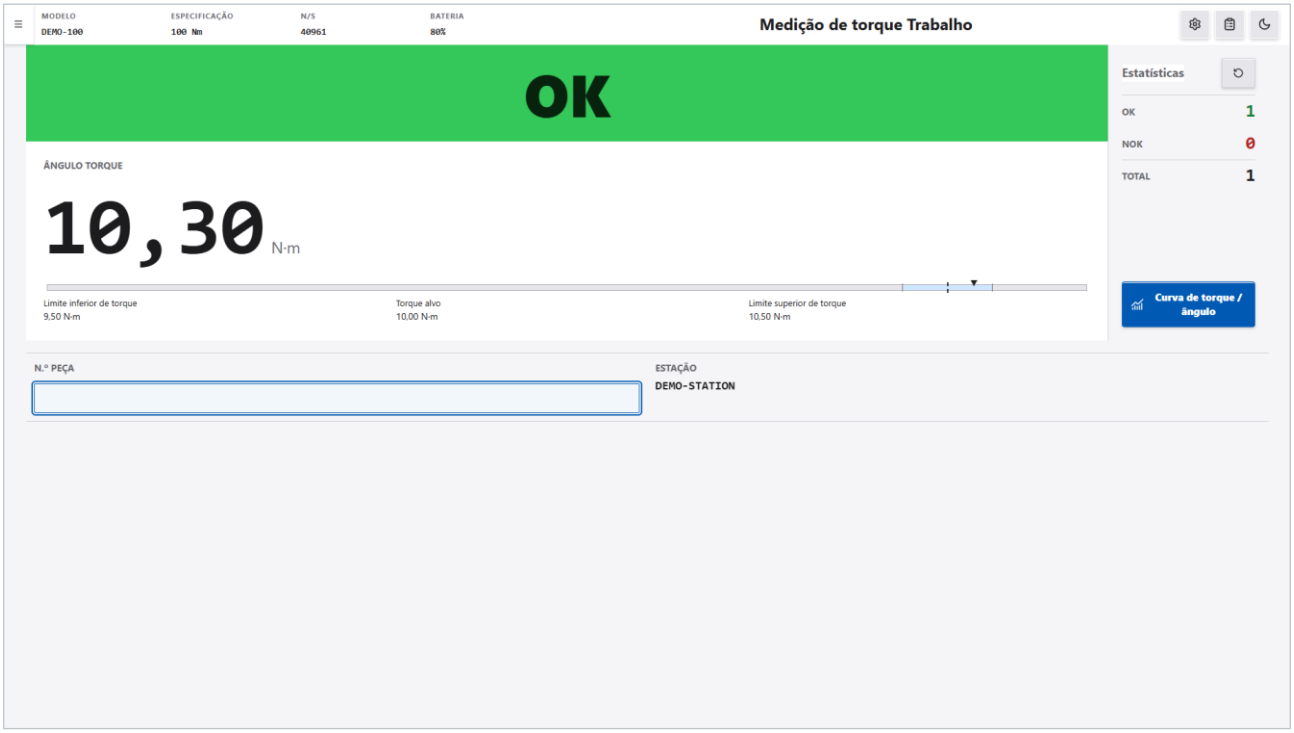


Figura 7-2 Ecrã de trabalho de Medição de torque (torque no ângulo obtido, avaliação OK)

7.2.3 Passos de operação

1. No menu de navegação, clique em “Sensor rotativo” → “Medição de torque”. O ecrã mostra primeiro “Carregando...” e depois “Medição de torque Trabalho”, com a faixa de avaliação a mostrar “Pendente” e o cursor em “N.º peça” (consulte a Figura 7-1).
2. Verifique se o modelo, o número de série e o nível da bateria no cabeçalho correspondem ao sensor que utiliza efetivamente. Caso contrário, clique em “Configurações” para os alterar (consulte a secção 7.3).
3. Verifique se o “Limite inferior de torque”, o “Torque alvo” e o “Limite superior de torque” na barra de intervalo correspondem à instrução de trabalho. As outras definições, como o ângulo alvo, não são apresentadas no ecrã de trabalho; para as consultar, clique em “Configurações”.
4. Leia ou introduza o número da peça em “N.º peça” e prima Enter.
5. Comece a aplicar torque. Quando o torque atinge o torque de assentamento, o ângulo começa a acumular; até o ângulo alvo ser atingido, o “Ângulo Torque” permanece “--”.
6. Continue a aplicar torque até ultrapassar o ângulo alvo; o “Ângulo Torque” mostra um valor e o ponteiro aparece na barra de intervalo.
7. Solte a ferramenta. Depois de concluída a gravação, a faixa de avaliação mostra “OK” ou “NOK”, e o contador correspondente e o “Total” aumentam 1. A avaliação baseia-se no “Ângulo Torque” apresentado no ecrã (consulte a secção 7.1.3). Em caso de OK, o “N.º peça” é limpo automaticamente, pronto para a peça seguinte; em caso de NOK, o número é mantido. Para verificar a curva, clique em “Curva de torque / ângulo”; quando terminar, prima Esc ou clique em “×” para fechar a caixa de diálogo e, em seguida, leia a peça seguinte.
8. Quando o lote está ativado, cada OK aumenta o “Progresso do lote” em 1; quando a quantidade do lote é atingida, “Lote concluído” é apresentado no centro do ecrã e o progresso é reposto a 0.
9. Para ver os registos, clique em “Registros” no canto superior direito (consulte o Capítulo 11).

Sempre que roda além do ângulo alvo e solta, é adicionado um registo de Medição de torque com o torque no ângulo, o torque final, o ângulo final, o resultado da avaliação e a curva.

7.2.4 Estatísticas e redefinição

- “OK”, “NOK” e “Total” contam apenas os resultados escritos com êxito desde que entrou no ecrã desta vez. Quando sai do ecrã (por exemplo, ao clicar em “Configurações” ou ao mudar para outro modo) e volta a entrar, recomeçam a partir de 0.
- Quando o lote está ativado, só um OK aumenta o “Progresso do lote” em 1. Quando o lote não está ativado, “Progresso do lote” não é apresentado.
- “Redefinir” limpa o estado da avaliação, o torque no ângulo, a curva e o progresso do lote. **Não** repõe a 0 “OK”, “NOK” e “Total”, e não afeta os registos já escritos. Para recomeçar os contadores a partir de 0, saia do ecrã e volte a entrar.

7.2.5 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
“Não foi possível carregar as definições de medição de torque.”	A leitura das definições ou do fator de torque falhou. Se for apresentado um botão “Recarregar configurações” junto à mensagem, clique nele para ler novamente as definições; depois de serem lidas com êxito, o trabalho não é iniciado automaticamente, pelo que deve clicar em “Trabalho” no ecrã. Se continuar a falhar, volte a entrar a partir do menu de navegação; se continuar a falhar, consulte o Capítulo 16.
“Não foi possível iniciar o trabalho.”	O início do trabalho falhou. Verifique a ligação do recetor RF e a permissão “Executar · Trabalho” e, em seguida, saia deste ecrã e volte a entrar.
“Não foi possível iniciar o trabalho.” (causa: um problema do recetor RF, por exemplo o recetor não respondeu a tempo)	Iguais às da chave dinamométrica; para as soluções, consulte a secção 5.3.
“Não foi possível guardar o resultado da medição.”	A escrita do resultado falhou e, desta vez, não foi produzido nenhum registo. Meça novamente.
“Não foi possível guardar o resultado da medição.” (causa: a escrita do resultado foi recusada, na maioria dos casos porque o torque no ângulo não excedeu metade do limite inferior de torque)	A escrita do resultado foi recusada. A causa mais comum é o torque no ângulo não ter excedido metade do limite inferior de torque (consulte a secção 7.1). Verifique se o torque alvo, a tolerância e o ângulo alvo correspondem à peça real e meça novamente; desta vez, não foi produzido nenhum registo.
“Não tem permissão para executar esta operação.”	A conta não tem a permissão “Executar · Trabalho”, pelo que o resultado não pode ser escrito. Peça a um administrador que ajuste as permissões (consulte o Capítulo 15).
“A monitorização de torque em tempo real não está disponível.”	Não é possível receber dados em tempo real. Saia deste ecrã e volte a entrar; se continuar a falhar, reinicie o TMS RF.
“Formato de dados binários em tempo real inválido.”	Foram recebidos dados em tempo real num formato errado. Verifique se o sensor e o recetor funcionam normalmente e volte a entrar neste ecrã.

7.2.6 Notas

Nota O “N.º peça” é opcional. Se estiver vazio quando a aplicação de torque começa (nada introduzido no ecrã de configurações nem no ecrã de trabalho), o número da peça no registo fica em branco; não é preenchido nenhum código automaticamente. Se precisar de rastreabilidade por número da peça, introduza ou leia o número da peça antes de cada medição.

Nota Se a ligação RF se perder durante a aplicação de torque, a medição em curso é descartada e não é guardada, o torque no ângulo volta a “--” e a curva é limpa; a faixa de avaliação mantém a avaliação anterior. Considere apenas o resultado obtido depois de medir novamente.

7.3 Definições de Medição de torque

Caminho: menu de navegação → “Sensor rotativo” → “Medição de torque” → “Configurações” no canto superior direito.

Este ecrã define o sensor, as informações de trabalho, o “Torque alvo (início do ângulo)”, a tolerância, o ângulo alvo, o lote e o multiplicador de torque utilizados pela Medição de torque. Depois de uma gravação bem-sucedida, é emitido um sinal sonoro, e o ecrã muda automaticamente para o ecrã de trabalho e inicia o trabalho.

É necessária a permissão “Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração”; sem ela, pode abrir o ecrã e alterar campos, mas não pode guardar. Enquanto as definições estão a ser carregadas, todos os campos e botões ficam temporariamente desativados e os “Parâmetros de trabalho” à direita mostram “--”.

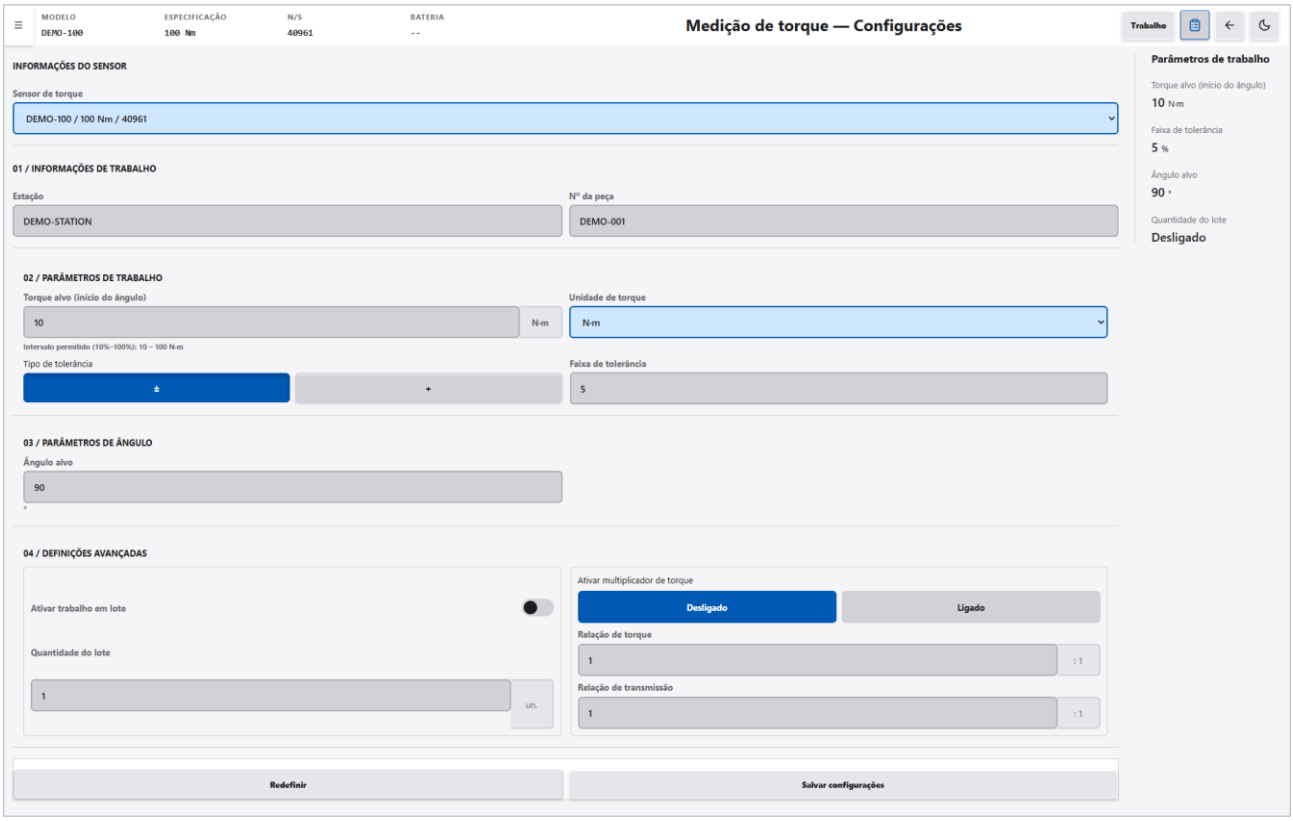


Figura 7-3 Ecrã de configurações de Medição de torque

7.3.1 Descrição do ecrã

Área/botão	Descrição
Barra de cabeçalho	Informações do sensor, o título “Medição de torque — Configurações”, “Trabalho”, “Registros”, “Voltar” e o botão de alternância do tema (consulte a secção 5.2). Quando seleciona outro sensor, as informações do cabeçalho são atualizadas em conformidade.
“Informações do sensor”	Lista pendente “Sensor de torque” (consulte a secção 5.2).

Área/botão	Descrição
"01 / Informações de trabalho"	"Estação", "Nº da peça".
"02 / Parâmetros de trabalho"	"Torque alvo (início do ângulo)" (a unidade atual é apresentada à direita), "Unidade de torque", "Tipo de tolerância" ("±", "+"; o botão azul é a opção atual), "Faixa de tolerância".
"03 / Parâmetros de ângulo"	"Ângulo alvo" (graus).
"04 / Definições avançadas"	À esquerda, o interruptor "Ativar trabalho em lote" e a "Quantidade do lote" (un.); à direita, "Ativar multiplicador de torque" ("Desligado", "Ligado") e as caixas de introdução "Relação de torque" e "Relação de transmissão" (": 1").
Linha de mensagens	Mostra "As definições de medição de torque foram guardadas localmente." após uma gravação bem-sucedida e muda para o ecrã de trabalho; se a verificação ou a gravação falhar, o motivo é apresentado a vermelho e permanece neste ecrã.
"Redefinir", "Salvar configurações"	Botões na parte inferior do formulário; desloque a página para baixo se a janela não for suficientemente alta.
"Parâmetros de trabalho" (lado direito)	Mostra "Torque alvo (início do ângulo)", "Faixa de tolerância", "Ângulo alvo" e "Quantidade do lote" em tempo real, incluindo alterações não guardadas; é apresentado "--" nos campos vazios, e "Quantidade do lote" mostra "Desligado" quando o lote não está ativado.

7.3.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Sensor de torque	Sensor utilizado por este modo. Quando seleciona outro sensor, o "Torque alvo (início do ângulo)" é limpo e tem de ser introduzido novamente; o sensor selecionado determina o intervalo configurável.	Obrigatório; só podem ser selecionados sensores emparelhados com uma especificação superior a 0. A lista está vazia após uma instalação nova.
Estação	Local de trabalho. A "Estação" no ecrã de trabalho mostra este valor.	Opcional; se estiver vazio, fica em branco no registo.
Nº da peça	Valor inicial de "N.º peça" no ecrã de trabalho. Um número alterado no ecrã de trabalho não é escrito de volta neste campo.	Opcional; se não for introduzido nada no ecrã de configurações nem no ecrã de trabalho, fica em branco no registo.

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Torque alvo (início do ângulo)	Ponto de partida do ângulo e também o valor central da avaliação (consulte as regras abaixo). Depois de selecionar um sensor, é apresentado por baixo do campo “Intervalo permitido (10%–100%): limite inferior – limite superior unidade”.	Obrigatório; 10%–100% da especificação do sensor (convertido para a unidade atual); vazio na primeira configuração; mostra no máximo duas casas decimais, mas é guardado o valor completo.
Unidade de torque	Unidade para introduzir e apresentar o torque. Ao mudar de unidade, o torque alvo é convertido automaticamente.	kgf·cm, kgf·m, N·m, ozf·in, lbf·in, lbf·ft; predefinição N·m.
Tipo de tolerância	“±”: simétrico nos dois sentidos; “+”: só permite valores acima do torque alvo (consulte a secção 7.1).	“±” ou “+”; predefinição “±”.
Faixa de tolerância	Desvio permitido, em percentagem; determina também os limites superior e inferior de torque da curva.	Obrigatório; número inteiro de 1 a 30; predefinição 10.
Ângulo alvo	Ângulo a rodar a partir do ponto de partida; o “Ângulo Torque” é obtido neste ângulo. Quando o multiplicador de torque está ligado, o ângulo do sensor é dividido pela relação de transmissão antes da comparação.	Obrigatório; 1–360, aceita decimais; vazio na primeira configuração.
Ativar trabalho em lote	Quando está ligado, o ecrã de trabalho mostra o progresso do lote.	Ligado/Desligado; predefinição Desligado.
Quantidade do lote	Número de peças OK a concluir por lote; só é utilizado quando o trabalho em lote está ativado.	Número inteiro superior a 0; verificado mesmo quando o lote não está ativado; predefinição 1.
Ativar multiplicador de torque	Quando está ligado, o torque é multiplicado pela “Relação de torque” e o ângulo é dividido pela “Relação de transmissão”; quando está desligado, ambas são consideradas 1.	Desligado/Ligado; predefinição Desligado.

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Relação de torque	Fator de amplificação de torque do multiplicador de torque, com ": 1" à direita. Só pode ser introduzida quando "Ativar multiplicador de torque" está em "Ligado". Se nunca tiver sido introduzida uma relação de torque ou uma relação de transmissão para este modo, são preenchidas e utilizadas as definições do multiplicador de torque em "Configurações do sistema" (consulte o Capítulo 12); depois de alterar aqui a relação de torque ou a relação de transmissão e guardar, este modo passa a utilizar os dois valores do ecrã, não é afetado pelas Configurações do sistema e não altera as Configurações do sistema nem os outros modos.	Um valor superior a 0; quando o multiplicador de torque está desligado, não é utilizada no cálculo e o valor introduzido é mantido.
Relação de transmissão	Fator de redução de ângulo do multiplicador de torque, com ": 1" à direita. Quando o multiplicador de torque está ligado, o ângulo do sensor é primeiro dividido pela relação de transmissão e depois comparado com o ângulo alvo. Só pode ser introduzida quando "Ativar multiplicador de torque" está em "Ligado" e é guardada em conjunto com a "Relação de torque" (consulte a linha anterior).	Um valor superior a 0; quando o multiplicador de torque está desligado, não é utilizada no cálculo e o valor introduzido é mantido.

Ao guardar, os campos são verificados pela ordem seguinte, e só é apresentado um erro de cada vez: unidade de torque → se o torque alvo está vazio ou é negativo → se está selecionado um sensor → se o torque alvo está dentro do intervalo do sensor → ângulo alvo → intervalo de tolerância → quantidade do lote → relação de torque do multiplicador de torque → relação de transmissão do multiplicador de torque. Depois de passarem estas verificações, o sistema verifica mais uma vez a permissão e os dados do sensor.

7.3.3 Regras do Torque alvo (início do ângulo)

Este modo tem apenas um valor de início, "Torque alvo (início do ângulo)". Este valor é simultaneamente o ponto de partida do ângulo e o valor central da avaliação; o sistema guarda-o tanto como "Torque de assentamento" como "Torque alvo", e os dois são idênticos depois de guardar.

1. **O valor de início atual é apresentado ao abrir o ecrã**: este campo mostra o "Torque de assentamento" das definições atuais. Se apenas abrir, consultar ou alterar o valor e sair sem guardar, as definições permanecem inalteradas.
2. **Guardar sincroniza os dois valores**: quando clica em "Salvar configurações", "Trabalho" ou "Voltar" e a gravação é bem-sucedida, o sistema escreve o valor deste campo tanto no torque de assentamento como no torque alvo. Os registos de medição guardados não são reescritos, e as definições dos outros modos de trabalho não são afetadas.

3. **Apenas verificação do intervalo, sem ajuste automático**: este campo tem de estar dentro de 10%–100% da especificação do sensor selecionado (convertido para a unidade atual). Se o valor atual estiver fora do intervalo, o ecrã continua a mostrar o valor original; ao guardar, é apresentado um erro de intervalo e a gravação é recusada. O sistema **não** o altera automaticamente para o limite superior ou inferior; introduza manualmente um valor dentro do intervalo e guarde novamente.
4. **São apresentadas no máximo duas casas decimais; os dados não são truncados**: depois de sair do campo, depois de mudar de unidade e nos "Parâmetros de trabalho" à direita, são apresentadas no máximo 2 casas decimais, mas o sistema guarda o valor completo. Por exemplo, se introduzir "10,123", é apresentado "10,12" depois de sair do campo e é guardado 10,123; 10 N·m convertido em lbf·ft mostra "7,38", e voltar a N·m mostra "10".
5. **Selecionar outro sensor limpa o campo**: quando seleciona outro sensor na lista pendente, este campo fica vazio e o valor que introduziu não é mantido; introduza-o novamente dentro do intervalo configurável apresentado por baixo do campo. Os outros campos, como "Ângulo alvo", são mantidos. Abrir simplesmente o ecrã não o limpa.
6. **Vazio na primeira configuração**: se as definições nunca tiverem sido guardadas, este campo está vazio e os "Parâmetros de trabalho" mostram "--". Selecione um sensor e, em seguida, introduza o valor manualmente.

Exemplo Especificação do sensor 50 N·m, unidade de torque N·m: intervalo configurável = 50 × 10% a 50 × 100% = 5–50 N·m. Depois de selecionar este sensor, é apresentado por baixo deste campo "Intervalo permitido (10%–100%): 5 – 50 N·m". Se o valor que introduzir for 4 N·m, o ecrã continua a mostrar 4 e, ao guardar, é apresentado "O torque alvo deve estar entre 10% e 100% da capacidade do sensor selecionado (5,00 a 50,00 N·m)."; o valor não é alterado automaticamente para 5.

Nota Quando as definições de Medição de torque são aplicadas remotamente por um PLC (consulte o Capítulo 13), o torque de assentamento e o torque alvo podem ser escritos com valores diferentes. Nesse caso, o ecrã de trabalho funciona com os dois valores: o ângulo começa a ser contado a partir do "Torque de assentamento", e a avaliação utiliza o "Torque alvo". Para os tornar idênticos, verifique o valor neste ecrã e clique em "Salvar configurações".

Dica Quando este campo está vazio, tem um formato errado ou é negativo, a mensagem no ecrã é "O torque inicial deve ser 0 ou superior."; o "torque inicial" da mensagem refere-se a este campo.

7.3.4 Botões

Botão	Descrição
"Salvar configurações"	Verifica pela ordem indicada e guarda; em caso de êxito, é emitido um sinal sonoro e o ecrã muda para o ecrã de trabalho; em caso de falha, permanece neste ecrã e é apresentado um erro.
"Trabalho", "Voltar"	Iguais a "Salvar configurações": guardam primeiro e **não** descartam as alterações (consulte a secção 5.2).
"Registros"	Não guarda; abre o ecrã de registos filtrado pelos registos de Medição de torque. As alterações não guardadas perdem-se.
"±"/"+"	Seleciona o tipo de tolerância; só entra em vigor depois de guardar.
"Desligado"/"Ligado" (Ativar multiplicador de torque)	Seleciona se o multiplicador de torque é aplicado; só entra em vigor depois de guardar.
"Redefinir"	Limpa todos os campos para os valores iniciais vazios: nenhum sensor selecionado; estação, número da peça e torque alvo vazios; unidade N·m, tipo de tolerância "±", intervalo de tolerância 10, ângulo alvo vazio, lote desligado, quantidade do lote 1, multiplicador de torque desligado. Não guarda e **não** repõe os últimos valores guardados. "Relação de torque" mostra 1 e "Relação de transmissão" mostra a relação de transmissão das definições do multiplicador de torque em "Configurações do sistema"; se guardar depois de redefinir sem voltar a alterar estes dois valores, a relação de torque e a relação de transmissão introduzidas anteriormente para este modo são limpas, e o modo volta a utilizar as definições do multiplicador de torque em "Configurações do sistema".

> **Dica** Se clicou em "Redefinir" e pretende anular essa ação, não guarde; em vez disso, clique em "Registros" ou saia através do menu de navegação. Quando voltar a entrar neste ecrã, verá as definições originais.

7.3.5 Passos de operação

1. No ecrã de trabalho de Medição de torque, clique em "Configurações" no canto superior direito (na primeira utilização, clique em "Medição de torque" no menu de navegação). O ecrã mostra "Medição de torque — Configurações" e os "Parâmetros de trabalho" à direita; na primeira configuração, o torque alvo e o ângulo alvo estão vazios e os "Parâmetros de trabalho" mostram "--".
2. Selecione um sensor em "Sensor de torque". O modelo, a especificação e o número de série no cabeçalho são atualizados de imediato, e o "Torque alvo (início do ângulo)" fica vazio, com o intervalo configurável apresentado por baixo do campo.
3. Introduza dados em "Estação" e "Nº da peça", se necessário; estes campos podem ficar vazios. Se o número da peça ficar vazio, pode introduzi-lo para cada peça no ecrã de trabalho; se não for introduzido em nenhum dos locais, o número da peça no registo fica em branco (consulte a secção 7.2).

4. Selecione a “Unidade de torque”. Se já tiver sido introduzido um torque alvo, este é convertido automaticamente para a nova unidade.
5. Em “Torque alvo (início do ângulo)”, introduza o ponto de partida do ângulo, que é também o valor central da avaliação, e verifique se está dentro de 10%–100% da especificação do sensor.
6. Selecione o tipo de tolerância “±” ou “+” e introduza um número inteiro de 1 a 30 em “Faixa de tolerância”.
7. Introduza 1–360 graus em “Ângulo alvo”.
8. Em “04 / Definições avançadas”, ligue “Ativar trabalho em lote” e introduza a “Quantidade do lote”, se necessário; quando utilizar um multiplicador de torque, clique em “Ligado” e introduza as relações do multiplicador de torque real em “Relação de torque” e “Relação de transmissão”.
9. Confira os valores em “Parâmetros de trabalho”, à direita.
10. Desloque a página para baixo e clique em “Salvar configurações”. Em caso de êxito, é emitido um sinal sonoro e o ecrã muda para o ecrã de trabalho, onde o “Torque alvo” na barra de intervalo mostra o valor que acabou de introduzir; em caso de falha, corrija os valores de acordo com a mensagem de erro e clique novamente no botão.

Depois de uma gravação bem-sucedida, da próxima vez que clicar em “Medição de torque”, o ecrã de trabalho abre diretamente com as novas definições. Se sair sem guardar, as definições permanecem inalteradas.

7.3.6 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
“Não foi possível carregar as definições de medição de torque.”	A leitura das definições falhou ao abrir o ecrã, ou a conta não tem a permissão “Ver · Definições de trabalho”. Nesse caso, o ecrã mostra valores iniciais vazios e não as definições atuais; não guarde diretamente. Saia e volte a entrar; se continuar a falhar, verifique a permissão ou consulte o Capítulo 16.
“Não foi possível carregar a lista de sensores de torque emparelhados.”	A leitura da lista de sensores falhou. Saia e volte a entrar, e verifique as permissões da conta.
“Unidade de torque não suportada: (unidade)”	A unidade de torque nas definições não é reconhecida e não é possível mudar de unidade. Clique em “Redefinir” para repor a unidade em N·m, preencha novamente todos os campos e guarde.
“O torque inicial deve ser 0 ou superior.”	O “Torque alvo (início do ângulo)” está vazio, tem um formato errado ou é negativo. Introduza um valor válido.
“Selecione um sensor de torque.”	Está selecionado “Selecionar um sensor de torque emparelhado” como sensor. Selecione um sensor emparelhado.
“Selecione um sensor de torque com capacidade válida.”	O sensor selecionado já não está na lista, ou a respetiva especificação não está definida. Selecione outro sensor ou adicione a especificação em Emparelhamento de sensor (consulte o Capítulo 12).

Mensagem no ecrã	Causa e solução
“O torque alvo deve estar entre 10% e 100% da capacidade do sensor selecionado (mínimo a máximo unidade).”	O torque alvo está fora do intervalo; o intervalo entre parênteses é convertido para a unidade atual. Introduza um valor dentro do intervalo; o sistema não o corrige automaticamente.
“O ângulo alvo deve estar entre 1 e 360 graus.”	O ângulo alvo está vazio ou fora do intervalo. Introduza 1–360.
“O intervalo de tolerância deve ser um número inteiro de 1 a 30.”	O intervalo de tolerância está vazio, tem decimais ou está fora do intervalo. Introduza um número inteiro de 1 a 30.
“A quantidade do lote deve ser um número inteiro maior que 0.”	A quantidade do lote está vazia, é 0, é negativa ou tem decimais (é verificada mesmo quando o lote não está ativado). Introduza um número inteiro positivo, por exemplo 1.
“As relações de torque devem ser valores finitos superiores a zero.”	O multiplicador de torque está ligado, mas “Relação de torque” está vazia, é 0 ou é negativa. Introduza a relação de torque do multiplicador de torque ou coloque o multiplicador de torque em “Desligado”.
“As relações de engrenagem devem ser valores finitos superiores a zero.”	O multiplicador de torque está ligado, mas “Relação de transmissão” está vazia, é 0 ou é negativa. Introduza a relação de transmissão do multiplicador de torque ou coloque o multiplicador de torque em “Desligado”.
“Não tem permissão para executar esta operação.”	A conta não tem a permissão “Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração”. Peça a um administrador que ajuste as permissões (consulte o Capítulo 15).
“Não foi possível guardar as definições de medição de torque.” (causa: o torque alvo está fora do intervalo de 10% a 100% da capacidade do sensor na nova verificação em N·m)	A segunda verificação durante a gravação falhou, por exemplo porque a especificação do sensor foi alterada depois de este ecrã ter sido aberto. Volte a entrar neste ecrã e introduza um valor adequado à nova especificação.
“Não foi possível guardar as definições de medição de torque.” (causa: o sensor selecionado já não existe)	O sensor foi eliminado depois de este ecrã ter sido aberto. Volte a entrar neste ecrã e selecione outro sensor.
“Não foi possível guardar as definições de medição de torque.” (causa: outra falha de gravação, por exemplo o serviço de definições de trabalho está temporariamente indisponível)	A gravação falhou por outro motivo, por exemplo porque não foi possível escrever os dados. Tente novamente mais tarde; se continuar a falhar, consulte o Capítulo 16.
“Inicie sessão.” / “A sessão expirou. Inicie sessão novamente.”	Sessão não iniciada ou expirada, por exemplo porque a sessão original deixou de ser válida depois de as permissões da conta terem sido alteradas. Inicie sessão novamente (consulte o Capítulo 3) e, em seguida, configure as definições.

7.4 Exemplo de operação

Exemplo Condições de trabalho: especificação do sensor 100 N·m; torque alvo (início do ângulo) 20 N·m, tolerância ±10%, ângulo alvo 15 graus; número da peça lido para cada peça.
Intervalo configurável do torque alvo = 100 × 10% a 100 × 100% = 10–100 N·m, pelo que 20 N·m está dentro do intervalo.
Intervalo OK = 20 × (1 − 10%) a 20 × (1 + 10%) = 18,0–22,0 N·m; limiar de gravação: o torque no ângulo tem de ser superior a 18,0 × 50% = 9,0 N·m.
① Em "Medição de torque — Configurações", selecione o sensor. O "Torque alvo (início do ângulo)" está vazio, e por baixo do campo é apresentado "Intervalo permitido (10%–100%): 10 – 100 N·m"; introduza 20.
② Clique em "±" no tipo de tolerância, introduza 10 em "Faixa de tolerância" e 15 em "Ângulo alvo", e deixe o "Nº da peça" vazio.
③ Clique em "Salvar configurações". A barra de intervalo do ecrã de trabalho mostra o limite inferior de torque "18,00 N·m", o torque alvo "20,00 N·m" e o limite superior de torque "22,00 N·m", e o "Ângulo Torque" é "--".
④ Leia o código da peça WP-2001 e aplique torque. Quando o torque atinge 20 N·m, o ângulo começa a acumular a partir de 0; quando a junta roda além de 15 graus, o "Ângulo Torque" mostra 21,40 N·m e o ponteiro aparece na barra de intervalo.
⑤ Solte a ferramenta. Depois da gravação, a faixa de avaliação mostra "OK" (torque no ângulo 18,0 ≤ 21,40 ≤ 22,0), OK = 1, Total = 1, e o "N.º peça" é limpo automaticamente. Mesmo que continue a aplicar torque até um valor mais alto depois de rodar além de 15 graus, nem o "Ângulo Torque" nem a avaliação são afetados (consulte a secção 7.1.3).
⑥ Leia o código da peça WP-2002; o torque no ângulo medido é 23,10 N·m. Depois de soltar, a faixa de avaliação mostra "NOK" (acima do limite superior de 22,0) com dois sinais sonoros de aviso, e o "N.º peça" mantém WP-2002.
⑦ Leia o código da peça WP-2003; depois de o torque atingir 20 N·m, a ferramenta é solta após apenas 12,0 graus. O "Ângulo Torque" permanece em "--", não é produzido nenhum registo, o estado da avaliação permanece "Pendente" e as estatísticas não se alteram; meça novamente.

Dica Se a instrução de trabalho só permitir valores acima do torque alvo, por exemplo "20 N·m, +10%", altere o tipo de tolerância para "+". O intervalo OK passa a ser 20,0–22,0 N·m, e o limiar de gravação passa a ser 20,0 × 50% = 10,0 N·m.

Capítulo 8 Ferramenta elétrica

O modo “Ferramenta elétrica” inspeciona o torque de aperto de ferramentas elétricas de impulso, de impacto e de embraiagem. Sempre que a ferramenta aperta, o sistema regista o torque mais alto (o máximo) desse aperto, compara-o com o torque alvo, avalia OK ou NOK e escreve automaticamente um registo. Este modo não mede o ângulo.

Para os elementos comuns a todos os modos, como as informações do sensor no cabeçalho, a ligação RF, o painel de resultados e a barra de intervalo, a caixa de diálogo do gráfico, a luz indicadora e o som de alarme, as unidades, a estação e o número da peça, consulte a secção 5.2; este capítulo descreve apenas o que é específico da ferramenta elétrica.

8.1 Descrição geral do modo

8.1.1 Seleção do tipo de ferramenta

O “Tipo de ferramenta” no ecrã de configurações tem três opções: “Pulso hidráulico”, “Impacto” e “Embreagem”. Os três tipos avaliam pelo torque máximo; diferem nos dados de torque que o sistema lê e no momento em que “um aperto” é considerado terminado.

Tipo de ferramenta	Ferramentas adequadas	Base da avaliação
Pulso hidráulico	Ferramentas que golpeiam continuamente com uma unidade de impulsos, como chaves de impulso hidráulicas e chaves de impulso pneumáticas	Torque máximo deste aperto; lê os dados de torque de impulso do sensor; um aperto só termina quando 2 leituras consecutivas voltam a 0
Impacto	Chaves de impacto pneumáticas ou elétricas (tipo martelo)	Torque máximo deste aperto; lê os dados de torque de impacto do sensor; um aperto só termina quando 2 leituras consecutivas voltam a 0
Embreagem	Aparafusadoras e chaves elétricas ou pneumáticas com embraiagem (desligam-se quando o torque é atingido)	Torque máximo deste aperto; lê os dados de torque de impulso do sensor; termina assim que a leitura volta a 0 pela primeira vez

Entre dois golpes de uma ferramenta de impulso ou de impacto, a leitura pode voltar brevemente a 0, pelo que o aperto só termina após 2 leituras consecutivas de 0; depois de a embraiagem desengatar, o torque volta imediatamente a zero, pelo que o aperto termina na primeira vez que a leitura volta a 0.

> **Dica** Selecione o tipo de ferramenta que corresponde à ferramenta que realmente utiliza. Se selecionar o tipo errado, mudam tanto os dados de torque que o sistema lê como a forma de separar os apertos, e o resultado da avaliação pode ficar incorreto.

8.1.2 Fluxo de um aperto

1. Quando a leitura sobe acima de 0, o sistema inicia um novo aperto: o resultado anterior é limpo, o estado volta a “Pendente” e o número da peça atual é registado. Se o “Aviso de tempo de trabalho” estiver ligado, a contagem do tempo começa ao mesmo tempo (consulte a secção 8.2.4).
2. Durante o aperto, o “Torque final” mostra o valor mais alto deste aperto até ao momento, e o ponteiro da barra de intervalo acompanha-o; nas ferramentas de impulso e de impacto, a “Contagem de impulsos” também é atualizada.
3. Quando a leitura volta a 0 e cumpre a condição de fim indicada na tabela de “Seleção do tipo de ferramenta”, este aperto termina. O sistema avalia OK ou NOK pelo máximo e escreve um registo.

É produzido um registo sempre que tiver ocorrido uma leitura acima de 0 durante o aperto. Se a ligação RF se perder, o aperto em curso é descartado e não é produzido nenhum registo.

8.1.3 Regras de avaliação

O fator de torque já foi aplicado ao torque máximo (consulte o Capítulo 12). O método de avaliação depende do “Tipo de tolerância”:

- “+ -”: OK se torque alvo × (1 − intervalo de tolerância %) ≤ máximo ≤ torque alvo × (1 + intervalo de tolerância %); caso contrário, NOK.
- “+”: OK se torque alvo ≤ máximo ≤ torque alvo × (1 + intervalo de tolerância %); caso contrário, NOK.

O “Limite inferior de torque”, o “Torque alvo” e o “Limite superior de torque” da barra de intervalo no ecrã de trabalho utilizam o mesmo cálculo (consulte a secção 5.2.5).

O “Tempo de trabalho” não é utilizado na avaliação; serve apenas para o aviso de tempo de trabalho.

> **Exemplo** Uma chave de impacto aperta parafusos do quadro; o torque só pode ser superior ao alvo, nunca inferior.
> Especificação do sensor 500 N·m, “Torque alvo” 300, “Unidade de torque” N·m, “Tipo de tolerância” definido como “+”, “Faixa de tolerância” 15.
> Intervalo OK: 300 ≤ máximo ≤ 300 × 1,15 = 345,00 N·m. O “Limite inferior de torque” e o “Torque alvo” da barra de intervalo são ambos 300,0 N·m, e o “Limite superior de torque” é 345,0 N·m (os valores de torque iguais ou superiores a 100 são apresentados com uma casa decimal).
> Máximo de 312,40 N·m → OK; máximo de 296,80 N·m → NOK (abaixo do alvo); máximo de 351,00 N·m → NOK (acima do limite superior).

8.1.4 Nomes de torque no ecrã

Nome	Descrição
Torque final	O valor grande no painel de resultados: a leitura mais alta deste aperto até ao momento (o máximo). Continua a subir durante o aperto; depois de o aperto terminar, continua apresentado até começar o aperto seguinte. O "Torque final" guardado no registo e utilizado na avaliação é este máximo; pode consultá-lo nos detalhes do registo (consulte o Capítulo 11).
Torque alvo	O valor introduzido no ecrã de configurações; o valor central da avaliação; também é apresentado na barra de intervalo do ecrã de trabalho. São apresentadas até duas casas decimais; isto não significa que os dados sejam truncados.

Na caixa de diálogo do gráfico, a linha "Torque em tempo real" é o torque em cada ponto de amostragem, e o valor grande do "Torque final" é o mais alto deles.

8.2 Ecrã de trabalho

Caminho: menu de navegação → "Sensor rotativo" → "Ferramenta elétrica".

Utilize este ecrã para inspecionar ferramentas elétricas na linha de produção. O ecrã mostra o torque final e a barra de intervalo em tempo real; cada aperto é avaliado e escrito automaticamente como registo, e as contagens de OK, de NOK e total são acumuladas. As curvas são consultadas na caixa de diálogo do gráfico.

Entrar neste ecrã, iniciar o trabalho e guardar os resultados requerem a permissão "Executar · Trabalho"; "Configurações" no cabeçalho requer a permissão "Ver · Definições de trabalho" e não é apresentado sem ela (consulte a secção 5.2); clicar em "Registros" requer a permissão "Ver · Registros". Por predefinição, as três funções A, B e C têm estas permissões; um administrador pode ajustá-las para cada utilizador (consulte o Capítulo 15).

Se as definições da ferramenta elétrica nunca tiverem sido guardadas, clicar em "Ferramenta elétrica" abre primeiro o ecrã de configurações (consulte a secção 8.3); só entra neste ecrã depois de guardar.

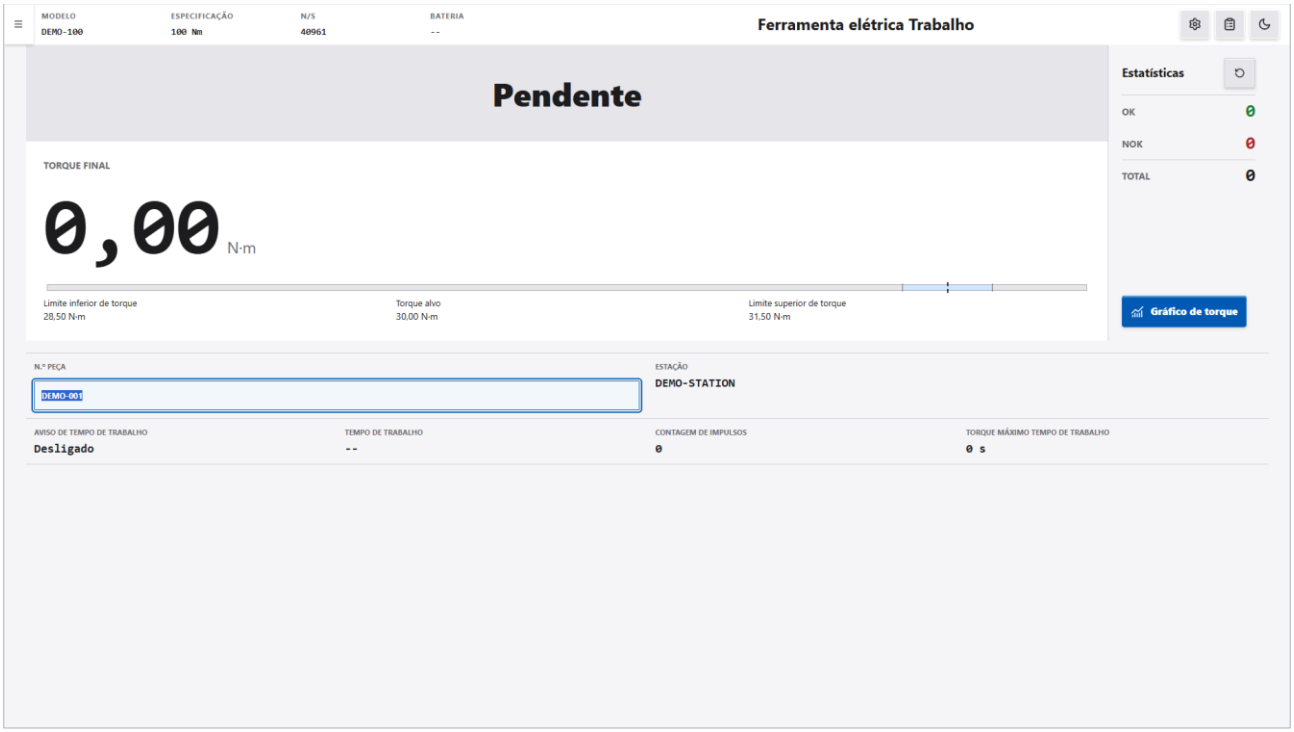


Figura 8-1 Ecrã de trabalho de Ferramenta elétrica

8.2.1 Descrição do ecrã

Área / botão	Descrição
Lado esquerdo do cabeçalho	Modelo, especificação, número de série e nível da bateria do sensor atual (consulte a secção 5.2).
Título da página	“Ferramenta elétrica Trabalho”; quando o tipo de ferramenta é embraiagem, “Ferramenta elétrica-Embreagem Trabalho”. Quando o aviso de tempo de trabalho aparece, é acrescentada por baixo do título uma etiqueta “Aviso de tempo de trabalho” com fundo amarelo (consulte a secção 8.2.4).
“Configurações” (ícone de engrenagem)	Muda para o ecrã de configurações da ferramenta elétrica (consulte a secção 8.3). Ao sair deste ecrã, o trabalho para e as estatísticas são repostas a zero.
“Registros” (ícone de prancheta)	Abre a página de registos com os registos da ferramenta elétrica selecionados (consulte o Capítulo 11). Sem a permissão “Ver · Registros”, clicar neste botão não tem efeito.
Alternar modo claro / escuro (ícone da lua)	Muda as cores do ecrã.
Faixa de avaliação	Mostra “Pendente” (fundo cinzento) enquanto ainda não há resultado; após a avaliação, mostra “OK” (fundo verde) ou “NOK” (fundo vermelho), acionando ao mesmo tempo a luz indicadora e o som de alarme (consulte a secção 5.2).
“Torque final”	Máximo deste aperto, com a unidade; a barra de intervalo por baixo marca as posições do “Limite inferior de torque”, do “Torque alvo”, do “Limite superior de torque” e da leitura atual (consulte a secção 5.2.5).

Área / botão	Descrição
Painel de estatísticas (lado direito)	O título “Estatísticas” e três contadores: “OK”, “NOK” e “Total”, com uma linha divisória acima de “Total”. À direita do título encontra-se o botão de ícone de redefinição (↺, sem texto; mostra “Redefinir” quando passa o rato sobre ele): clicar nele coloca os três contadores em 0; o resultado da avaliação, o torque final, a curva e o progresso do lote não se alteram, e os registos guardados não são eliminados. Quando sai deste ecrã e regressa, a contagem também recomeça a partir de 0.
“Gráfico de torque” (parte inferior do painel de estatísticas)	Clique nele para abrir a caixa de diálogo do gráfico (consulte a descrição abaixo).
Primeira linha de parâmetros	“N.º peça” (editável) e “Estação”.
“Progresso do lote”	Apresentado apenas quando o trabalho em lote está ativado, numa linha própria por baixo da primeira linha de parâmetros: o número de resultados OK concluídos / a quantidade do lote e uma barra de progresso.
Segunda linha de parâmetros	“Aviso de tempo de trabalho”, “Tempo de trabalho” e as informações de medição deste aperto (“Contagem de impulsos”, “Torque máximo Tempo de trabalho”, etc., consoante o tipo de ferramenta; consulte a secção 8.2.2). Só de leitura. O torque alvo, a tolerância e o tipo de ferramenta não são apresentados no ecrã de trabalho; para os consultar ou alterar, clique em “Configurações”.
Mensagem de erro	Quando ocorre um erro, é apresentada em texto vermelho por baixo da linha de parâmetros.

Este ecrã não tem botão “Iniciar” nem “Parar”: o trabalho começa automaticamente ao entrar no ecrã e para automaticamente ao sair (consulte a secção 5.2).

A curva não é apresentada no ecrã de trabalho; clique no botão do gráfico na parte inferior do painel de estatísticas para a ver na caixa de diálogo do gráfico. Para a legenda, a apresentação suavizada, a forma de fechar a caixa de diálogo e as notas, consulte a secção 5.2.6. Neste modo, o gráfico tem apenas linhas de torque (“Torque em tempo real” com os limites superior e inferior e a linha tracejada do alvo). Sempre que um aperto começa, a curva anterior é limpa; depois de o aperto terminar, a curva deste aperto é mantida até ao aperto seguinte.

8.2.2 Informações apresentadas para cada tipo de ferramenta

Item	Pulso hidráulico, Impacto	Embreagem
Título da página	Ferramenta elétrica Trabalho	Ferramenta elétrica-Embreagem Trabalho
Segunda linha de parâmetros	"Aviso de tempo de trabalho", "Tempo de trabalho", "Contagem de impulsos", "Torque máximo Tempo de trabalho"	"Aviso de tempo de trabalho", "Tempo de trabalho", "Detectar tempo de trabalho", "Tempo de trabalho alvo"
"Contagem de impulsos"	Contagem máxima de impulsos comunicada pelo sensor neste aperto	Não apresentado
"Torque máximo Tempo de trabalho" / "Detectar tempo de trabalho"	"Torque máximo Tempo de trabalho": tempo desde o início do aperto até ao torque mais alto (s, até duas casas decimais)	"Detectar tempo de trabalho": tempo desde o início do aperto até ao torque mais alto (ms)
"Tempo de trabalho alvo"	Não apresentado	Em ms; apenas para referência; não é utilizado na avaliação

"Contagem de impulsos", "Torque máximo Tempo de trabalho" e "Detectar tempo de trabalho" mantêm-se até começar o aperto seguinte. O botão do gráfico e o título da caixa de diálogo do gráfico são "Gráfico de torque" nos três tipos de ferramenta; o ecrã de trabalho não mostra o tipo de ferramenta, e a embraiagem pode ser reconhecida pelo título da página. Para o ecrã de trabalho de embraiagem, consulte a Figura 8-4.

8.2.3 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
N.º peça	O número da peça a registar para este aperto; introduza-o manualmente ou com um leitor de códigos de barras. Quando entra no ecrã, o campo recebe o foco e o seu conteúdo fica selecionado.	Quando entra no ecrã, é preenchido o "Nº da peça" do ecrã de configurações; as alterações feitas aqui não são guardadas de volta nas definições. Opcional: se o campo estiver vazio quando o aperto começa, o número da peça desse registo fica em branco; não é preenchido automaticamente nenhum código.
Progresso do lote	Contagem de OK concluídos / quantidade do lote. Só um OK o aumenta.	Quando a quantidade do lote é atingida, "Lote concluído" pisca a verde no centro do ecrã durante cerca de 1 segundo e o progresso é reposto a 0. Não é apresentado quando o lote não está ativado.
Aviso de tempo de trabalho	Mostra "Ligado" ou "Desligado" conforme as definições. Quando está ligado, o "Tempo de trabalho" à sua direita mostra o número de segundos definido, e aparece um aviso quando o tempo do aperto se aproxima do "Tempo de trabalho" (consulte a secção 8.2.4); quando está desligado, o "Tempo de trabalho" mostra "--".	Só tem efeito quando o "Tempo de trabalho" é superior a 0,5 segundos.

As regras de limpeza automática do número da peça são as mesmas da secção 5.2.10: quando o resultado é OK e o número não foi alterado durante o aperto, é limpo automaticamente e volta a receber o foco; quando o resultado é NOK, o número é mantido para retrabalho.

8.2.4 Aviso de tempo de trabalho

Quando o "Aviso de tempo de trabalho" nas definições está em "Ligado", o sistema avisa o operador sempre que um aperto se aproxima do "Tempo de trabalho".

- A contagem do tempo começa na primeira leitura acima de 0 deste aperto; uma leitura de 0 não inicia a contagem.
- O aviso aparece quando decorreu "Tempo de trabalho − 0,5 segundos". Por exemplo, com um "Tempo de trabalho" de 3 segundos, aparece 2,5 segundos após o início do aperto. Se o "Tempo de trabalho" for igual ou inferior a 0,5 segundos, não é dado nenhum aviso.
- Quando o aviso aparece, surge à volta de toda a janela uma moldura âmbar com uma sobreposição amarela clara, visível no cabeçalho, no menu de navegação e na área de trabalho; ao mesmo tempo, aparece por baixo do título do cabeçalho uma etiqueta "Aviso de tempo de trabalho" com fundo amarelo.

- A moldura primeiro pulsa mais clara e mais escura 2 vezes e depois fica acesa de forma contínua. Se o Windows estiver configurado para desativar os efeitos de animação, fica acesa de forma contínua desde o início, sem pulsar.
- Enquanto a caixa de diálogo do gráfico está aberta, a moldura âmbar e a etiqueta "Aviso de tempo de trabalho" são apresentadas na caixa de diálogo do gráfico.
- O aviso é apenas um sinal visual: não bloqueia os cliques do rato, o cursor não sai de "N.º peça" e não afeta a avaliação OK/NOK.
- O aviso desaparece quando este aperto termina (a leitura volta a 0 e cumpre a condição de fim da secção 8.1.1), e a contagem do tempo recomeça com o aperto seguinte. Se o aperto terminar antes do momento do aviso, não aparece nenhum aviso. O aviso também desaparece quando a ligação RF se perde ou quando sai do ecrã de trabalho.

8.2.5 Passos de operação

1. No menu de navegação, clique em "Ferramenta elétrica". O ecrã mostra "Carregando..."; em seguida, abre-se o ecrã de trabalho e a faixa de avaliação mostra "Pendente".
2. Verifique se o modelo, o número de série e o nível da bateria do sensor no cabeçalho correspondem ao sensor que realmente utiliza; quando utiliza uma ferramenta de embraiagem, o título da página deve ser "Ferramenta elétrica-Embreagem Trabalho". Se não corresponderem, clique em "Configurações" para os alterar (consulte a secção 8.3).
3. Verifique se o "Limite inferior de torque", o "Torque alvo" e o "Limite superior de torque" na barra de intervalo correspondem à instrução de trabalho.
4. Introduza ou leia o número da peça em "N.º peça"; pode deixá-lo vazio se não precisar de registar um número de peça.
5. Comece a apertar com a ferramenta. O "Torque final" sobe e o ponteiro da barra de intervalo acompanha-o; nas ferramentas de impulso e de impacto, a "Contagem de impulsos" aumenta. Se o aviso de tempo de trabalho estiver ligado, aparecem uma moldura âmbar e a etiqueta "Aviso de tempo de trabalho" quando o tempo do aperto se aproxima do "Tempo de trabalho" (consulte a secção 8.2.4).
6. Depois de a ferramenta parar e a leitura voltar a 0, o resultado muda para "OK" ou "NOK", e o contador correspondente e o "Total" aumentam 1 cada.
7. Quando o lote está ativado, cada OK aumenta o "Progresso do lote" em 1; quando a quantidade do lote é atingida, "Lote concluído" é apresentado no centro do ecrã.
8. Para verificar a curva, clique em "Gráfico de torque" na parte inferior do painel de estatísticas; quando terminar, prima Esc ou clique em "×" para fechar a caixa de diálogo e, em seguida, leia a peça seguinte.
9. Para ver os registos, clique em "Registros" no canto superior direito (consulte o Capítulo 11).

Exemplo Uma chave de impulso aperta parafusos de flange, alvo 120 N·m ±8%, 8 parafusos por flange (para as definições, consulte o exemplo da secção 8.3).
Leia o número da peça FL-0001 → aperte o parafuso 1, máximo de 118,60 N·m → "OK", o ponteiro da barra de intervalo fica entre o "Limite inferior de torque" 110,4 N·m e o "Limite superior de torque" 129,6 N·m, "Progresso do lote" 1 / 8, o campo do número da peça é limpo.
Leia FL-0001 → aperte o parafuso 2, máximo de 131,20 N·m → "NOK" (acima do limite superior de 129,60), o progresso mantém-se em 1 / 8 e o número da peça é mantido.
Volte a apertar o parafuso 2 até obter OK; depois de os 8 parafusos estarem todos OK, "Lote concluído" é apresentado no centro do ecrã e o progresso volta a 0 / 8.

Dica Se precisar de rastrear cada produto, introduza ou leia o número da peça antes de cada aperto. Se não for introduzido, o número da peça no registo fica em branco.

8.2.6 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Não foi possível carregar as definições da ferramenta elétrica."	A leitura das definições falhou. Se for apresentado um botão "Recarregar configurações" junto à mensagem, clique nele para ler novamente as definições; depois de serem lidas com êxito, o trabalho não é iniciado automaticamente, pelo que deve clicar em "Trabalho" no ecrã. Se continuar a falhar, volte a entrar a partir do menu de navegação; se continuar a falhar, consulte o Capítulo 16.
"Não foi possível iniciar o trabalho."	O início do trabalho falhou. Verifique se o recetor RF está ligado e se a conta tem a permissão "Executar · Trabalho" e, em seguida, saia deste ecrã e volte a entrar.
"找不到可用的 RF 接收器 COM 通訊埠。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: não há nenhuma porta COM disponível para o recetor RF)	O recetor não está ligado. Volte a detetar o recetor nas Configurações do sistema (consulte o Capítulo 12).
"找不到 RF 接收器，請確認已連接並保持通電。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o recetor RF não é encontrado; verifique se está ligado e com alimentação elétrica)	Verifique se o recetor está ligado a uma porta USB e feche os outros programas que estejam a utilizar essa porta.
"裝置回應逾時，請確認接收器連線是否穩定。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a resposta do dispositivo excedeu o tempo limite. Verifique se a ligação do recetor está estável)	Verifique se o sensor está ligado e, em seguida, volte a detetar o recetor.
"Não foi possível guardar o resultado da medição." (causa: não foi possível guardar o resultado, por exemplo porque o serviço de medição está temporariamente indisponível)	Este resultado não foi escrito e não foi produzido nenhum registo. Aperte novamente; se continuar a acontecer, consulte o Capítulo 16.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"動力工具擷取需要大於 0 的峰值扭矩。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a captura da ferramenta elétrica requer um torque máximo superior a 0)	O máximo recebido foi 0. Aperte novamente; se continuar a acontecer, verifique o sensor e a configuração do "Tipo de ferramenta".
"不支援的扭矩單位。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: unidade de torque não suportada)	A unidade de torque nas definições não é reconhecida. Abra o ecrã de configurações, selecione novamente a "Unidade de torque" e guarde.
"Não tem permissão para executar esta operação."	A conta não tem a permissão "Executar · Trabalho", pelo que o resultado não pode ser escrito. Peça a um administrador que ajuste as permissões (consulte o Capítulo 15).
"A monitorização de torque em tempo real não está disponível." ou "Formato de dados binários em tempo real inválido."	O ecrã não consegue receber dados em tempo real corretos. Saia deste ecrã e volte a entrar; se continuar a falhar, reinicie o programa e verifique se o recetor e o sensor funcionam normalmente.

8.3 Definições da Ferramenta elétrica

Caminho: menu de navegação → "Sensor rotativo" → "Ferramenta elétrica" → "Configurações" no canto superior direito.

Defina o sensor, a estação, o torque alvo, a tolerância, o tipo de ferramenta, o aviso de tempo de trabalho e o lote utilizados neste modo. Depois de uma gravação bem-sucedida, é emitido um sinal sonoro e o ecrã muda para o ecrã de trabalho (consulte a secção 8.2).

É necessária a permissão "Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração"; sem ela, pode abrir o ecrã e alterar campos, mas ao guardar é apresentado "Não tem permissão para executar esta operação." e as definições não se alteram. Por predefinição, as funções A e B têm esta permissão; a função C não a tem.

Antes de começar, emparelhe pelo menos um sensor de torque com uma especificação superior a 0 nas Configurações do sistema (consulte o Capítulo 12). Após uma instalação nova, a lista de sensores está vazia e não é possível guardar sem um sensor.

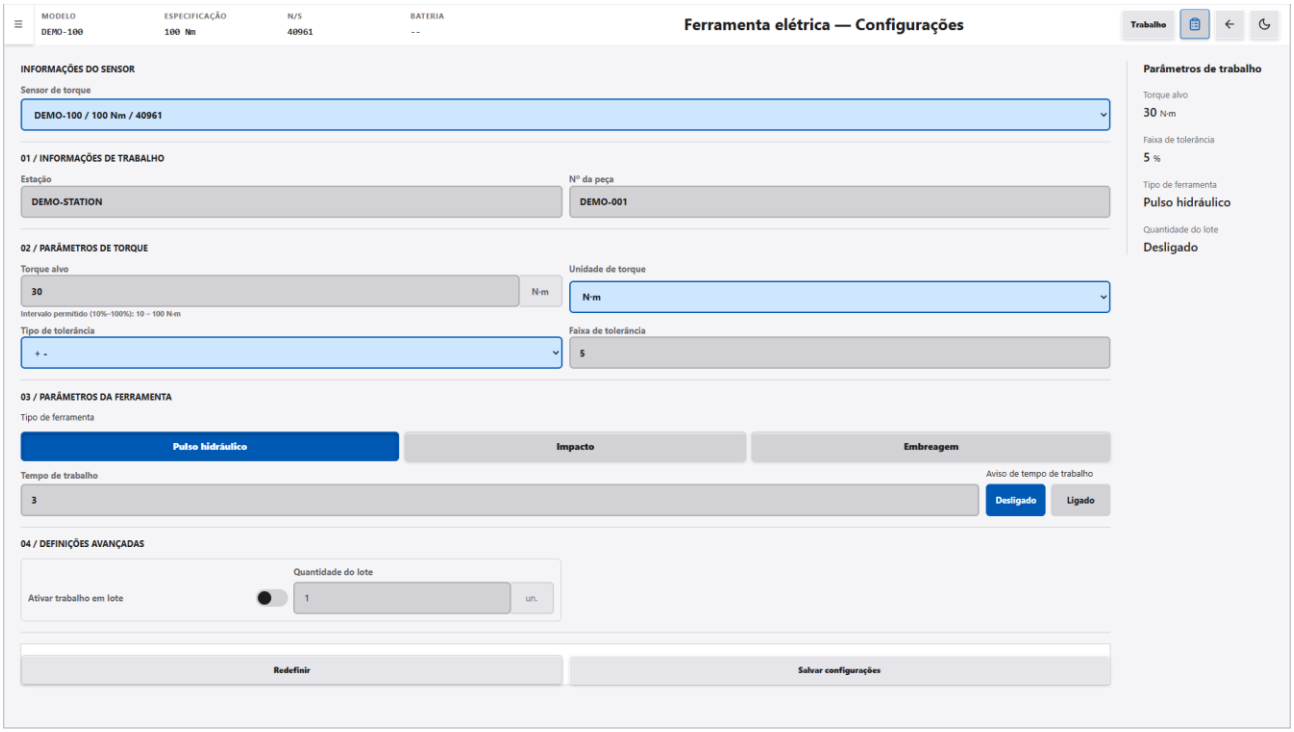


Figura 8-2 Ecrã de configurações de Ferramenta elétrica

8.3.1 Descrição do ecrã

Área / botão	Descrição
Lado esquerdo do cabeçalho	Modelo, especificação, número de série e nível da bateria do sensor atualmente selecionado; atualizado quando seleciona outro sensor.
“Trabalho” (canto superior direito)	Verifica e guarda e, em caso de êxito, muda para o ecrã de trabalho. Igual a “Salvar configurações”.
“Registros” (ícone de prancheta)	Abre a página de registos com os registos da ferramenta elétrica selecionados. As alterações não guardadas são descartadas.
“Voltar” (ícone ←)	Verifica e guarda e, em caso de êxito, muda para o ecrã de trabalho. Não significa “descartar alterações” (consulte a secção 5.2).
Informações do sensor	A lista pendente “Sensor de torque”; as opções são apresentadas como “modelo / especificação Nm / número de série”.
01 / Informações de trabalho	“Estação”, “Nº da peça”; ambos são opcionais.
02 / Parâmetros de torque	“Torque alvo”, “Unidade de torque”, “Tipo de tolerância”, “Faixa de tolerância”.
03 / Parâmetros da ferramenta	Os três botões de “Tipo de ferramenta”: “Pulso hidráulico”, “Impacto” e “Embreagem”; o que tem fundo azul é a seleção atual. Quando está selecionado “Pulso hidráulico” ou “Impacto”, são apresentados por baixo o “Tempo de trabalho” e o “Aviso de tempo de trabalho”; quando está selecionado “Embreagem”, estes dois campos ficam ocultos (consulte a secção 8.4).
04 / Definições avançadas	O interruptor “Ativar trabalho em lote” e a “Quantidade do lote” (un.).

Área / botão	Descrição
Parâmetros de trabalho (lado direito)	Mostra em tempo real o “Torque alvo”, a “Faixa de tolerância”, o “Tipo de ferramenta” e a “Quantidade do lote” ainda não guardados; os campos vazios mostram “--” e, quando o lote não está ativado, a “Quantidade do lote” mostra “Desligado”.
“Redefinir”	Limpa todos os campos para valores iniciais vazios (consulte a nota abaixo). Não guarda e não repõe os últimos valores guardados.
“Salvar configurações”	Verifica e guarda. Em caso de êxito, é emitido um sinal sonoro e o ecrã muda para o ecrã de trabalho; em caso de falha, permanece neste ecrã e o erro é apresentado a vermelho.

Enquanto as definições estão a ser carregadas, todos os campos e botões ficam temporariamente desativados e o resumo à direita mostra “--”.

8.3.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Sensor de torque	O sensor utilizado neste modo. Quando seleciona outro sensor, o “Torque alvo” é limpo e tem de ser introduzido novamente.	Obrigatório. Só são listados sensores emparelhados; quando nenhum está selecionado, é apresentado “Selecionar um sensor de torque emparelhado”.
Estação	O nome da estação apresentado no ecrã de trabalho e nos registos.	Opcional; se ficar vazio, a estação no registo fica em branco; não é preenchido automaticamente nenhum código. Os espaços no início e no fim são removidos. Vazio na primeira configuração.
Nº da peça	Valor inicial do campo “N.º peça” no ecrã de trabalho.	Opcional; se ficar vazio, pode introduzir o número da peça de cada peça no ecrã de trabalho. Vazio na primeira configuração.
Torque alvo	O valor central da avaliação, na unidade definida em “Unidade de torque”. Depois de selecionar um sensor, é apresentado por baixo do campo “Intervalo permitido (10%–100%): limite inferior – limite superior unidade”.	Obrigatório. 10%–100% da especificação do sensor selecionado (convertido para a unidade atual). Vazio na primeira configuração. São apresentadas até duas casas decimais.
Unidade de torque	A unidade para introduzir e apresentar o torque. Quando a muda, o torque alvo é convertido automaticamente.	kgf·cm, kgf·m, N·m, ozf·in, lbf·in, lbf·ft; N·m na primeira configuração.
Tipo de tolerância	“+ -”: simétrico acima e abaixo; “+”: só é permitido acima do alvo. Para o método de avaliação, consulte a secção 8.1.	“+ -” na primeira configuração.
Faixa de tolerância	Desvio permitido, em percentagem.	Obrigatório, 0 ou superior, aceita decimais; 10 na primeira configuração. Se introduzir 0, o máximo tem de ser exatamente igual ao alvo para ser avaliado como OK.

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Tipo de ferramenta	O tipo de ferramenta realmente utilizado; para saber como escolher, consulte a secção 8.1.	"Pulso hidráulico", "Impacto", "Embreagem"; "Pulso hidráulico" na primeira configuração.
Tempo de trabalho	Tempo de referência para o aviso de tempo de trabalho, em segundos (a unidade não é apresentada no ecrã de configurações; a linha de parâmetros do ecrã de trabalho apresenta-a como "s"). Não é utilizado na avaliação.	Obrigatório quando o tipo de ferramenta é de impulso ou de impacto; 0 ou superior, até 3 casas decimais; 3 na primeira configuração.
Aviso de tempo de trabalho	Define se o aviso de tempo de trabalho é apresentado no ecrã de trabalho quando o tempo do aperto se aproxima do "Tempo de trabalho" (consulte a secção 8.2.4).	"Desligado", "Ligado"; "Desligado" na primeira configuração. Só tem efeito quando o "Tempo de trabalho" é superior a 0,5 segundos.
Ativar trabalho em lote	Quando está ligado, o ecrã de trabalho conta o progresso do lote.	Desligado na primeira configuração.
Quantidade do lote	Número de peças OK a concluir por lote.	Obrigatório quando o lote está ativado; número inteiro superior a 0; 1 na primeira configuração. Quando o lote não está ativado, pode deixá-lo vazio (é guardado como 1); se o preencher, também tem de ser um número inteiro positivo.

Nota "Redefinir" deixa o sensor sem seleção, limpa a estação e o número da peça, limpa o torque alvo e o intervalo de tolerância, repõe a unidade em N·m, o tipo de tolerância em "+ -" e o tipo de ferramenta em "Pulso hidráulico", limpa o tempo de trabalho, desliga o aviso de tempo de trabalho, desliga o lote e limpa a quantidade do lote. Depois de uma redefinição, tem de preencher novamente os campos antes de poder guardar; se não quiser manter as alterações, saia deste ecrã através do menu de navegação, e as definições guardadas não se alteram.

8.3.3 Passos de operação

1. No ecrã de trabalho da ferramenta elétrica, clique em "Configurações" no canto superior direito. Na primeira utilização, clicar em "Ferramenta elétrica" no menu de navegação abre diretamente este ecrã.
2. Em "Sensor de torque", selecione o sensor a utilizar. As informações do cabeçalho são atualizadas e o "Torque alvo" fica vazio, com o intervalo configurável apresentado por baixo do campo.
3. Introduza a "Estação" e o "Nº da peça", se necessário; ambos podem ficar vazios. Para ler o número da peça de cada peça no ecrã de trabalho, deixe o "Nº da peça" vazio.
4. Selecione a "Unidade de torque", introduza o "Torque alvo" e verifique se está dentro de 10%–100% da especificação do sensor.
5. Selecione o "Tipo de tolerância" e introduza a percentagem em "Faixa de tolerância".

6. Em “Tipo de ferramenta”, clique no tipo da ferramenta real. Se selecionar “Pulso hidráulico” ou “Impacto”, introduza o “Tempo de trabalho” e selecione o “Aviso de tempo de trabalho”; para “Embreagem”, consulte a secção 8.4.
7. Se necessário, ligue “Ativar trabalho em lote” e introduza a “Quantidade do lote”.
8. Verifique os “Parâmetros de trabalho” à direita.
9. Clique em “Salvar configurações”. Em caso de êxito, ouve um sinal sonoro e o ecrã muda para o ecrã de trabalho, onde a barra de intervalo reflete as novas definições; em caso de falha, corrija os valores de acordo com a mensagem a vermelho e clique novamente.

Depois de guardar, o clique seguinte em “Ferramenta elétrica” abre diretamente o ecrã de trabalho. Os registos existentes não são afetados e mantêm as definições em vigor quando foram criados.

Exemplo Uma chave de impulso pneumática aperta parafusos de flange, alvo 120 N·m ±8%, 8 parafusos por flange; o operador deve ser avisado quando um aperto demorar mais de 2,5 segundos.
① Em “Sensor de torque”, selecione um sensor com uma especificação de 200 N·m (o torque alvo pode ser introduzido entre 20,00 e 200,00 N·m).
② Introduza LINE-A-03 em “Estação” e deixe o “Nº da peça” vazio (é lido durante o trabalho).
③ Selecione N·m em “Unidade de torque”, introduza 120 em “Torque alvo”, selecione “+ -” em “Tipo de tolerância” e introduza 8 em “Faixa de tolerância”.
④ Intervalo OK: limite inferior 120 × (1 − 0,08) = 110,40 N·m, limite superior 120 × (1 + 0,08) = 129,60 N·m.
⑤ Clique em “Pulso hidráulico” em “Tipo de ferramenta”, introduza 2,5 em “Tempo de trabalho” e selecione “Ligado” em “Aviso de tempo de trabalho”. A partir de 2,5 − 0,5 = 2,0 segundos após o início de cada aperto, aparecem na janela uma moldura âmbar e a etiqueta “Aviso de tempo de trabalho” até este aperto terminar.
⑥ Ligue “Ativar trabalho em lote” e introduza 8 em “Quantidade do lote”.
⑦ Os “Parâmetros de trabalho” à direita mostram o torque alvo 120 N·m, o intervalo de tolerância 8%, o tipo de ferramenta “Pulso hidráulico” e a quantidade do lote 8. Clique em “Salvar configurações” para entrar no ecrã de trabalho (para o processo de trabalho, consulte o exemplo da secção 8.2).

8.3.4 Mensagens de erro

O ecrã mostra apenas a primeira verificação falhada de cada vez, por esta ordem: unidade de torque → sensor → torque alvo → intervalo de tolerância → tempo de trabalho → quantidade do lote. Deixar a "Estação" e o "Nº da peça" vazios não provoca nenhum erro.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Não foi possível carregar as definições da ferramenta elétrica."	A leitura das definições falhou. Nesse caso, o ecrã mostra valores iniciais vazios e não as definições atuais; não guarde diretamente. Saia e volte a entrar; se continuar a falhar, verifique as permissões ou consulte o Capítulo 16.
"Não foi possível carregar a lista de sensores de torque emparelhados."	A leitura da lista de sensores falhou. Saia e volte a entrar; verifique as permissões da conta.
"Unidade de torque não suportada: (unidade)"	A unidade de torque nas definições não é reconhecida e não é possível mudar de unidade. Clique em "Redefinir" para repor a unidade em N·m, preencha novamente todos os campos e guarde.
"Selecione um sensor de torque."	Não está selecionado nenhum sensor. Selecione um sensor emparelhado.
"Selecione um sensor de torque com capacidade válida."	O sensor selecionado já não está na lista ou não tem especificação. Selecione outro sensor ou adicione a especificação nas Configurações do sistema (consulte o Capítulo 12).
"O torque alvo deve estar entre 10% e 100% da capacidade do sensor selecionado (mínimo a máximo unidade)."	O torque alvo está vazio ou fora do intervalo. Introduza um valor dentro do intervalo indicado na mensagem; o sistema não o corrige automaticamente.
"O intervalo de tolerância deve ser 0 ou superior."	O intervalo de tolerância está vazio ou é negativo. Introduza um valor igual ou superior a 0.
"O tempo de trabalho deve ser 0 ou superior."	O tipo de ferramenta é de impulso ou de impacto e o tempo de trabalho está vazio ou é negativo. Introduza um número de segundos igual ou superior a 0.
"A quantidade do lote deve ser um número inteiro maior que 0."	A quantidade do lote é 0, negativa ou decimal. Introduza um número inteiro positivo; quando o lote não está ativado, também pode limpá-la.
"Não tem permissão para executar esta operação."	A conta não tem a permissão "Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração". Peça a um administrador que ajuste as permissões (consulte o Capítulo 15).
"Não foi possível guardar as definições da ferramenta elétrica." (causa: o torque alvo está fora do intervalo de 10% a 100% da capacidade do sensor na nova verificação em N·m)	A especificação do sensor foi alterada depois de este ecrã ter sido aberto. Volte a entrar neste ecrã e introduza um valor de acordo com a nova especificação.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
“Não foi possível guardar as definições da ferramenta elétrica.” (causa: o sensor selecionado já não existe)	O sensor foi eliminado depois de este ecrã ter sido aberto. Volte a entrar neste ecrã e selecione outro sensor.
“Não foi possível guardar as definições da ferramenta elétrica.” (causa: outra falha de gravação, por exemplo o serviço de definições de trabalho está temporariamente indisponível)	A gravação falhou. Tente novamente mais tarde; se continuar a falhar, consulte o Capítulo 16.
“Inicie sessão.” ou “A sessão expirou. Inicie sessão novamente.”	Sessão não iniciada, sessão expirada ou permissões da conta alteradas. Inicie sessão novamente (consulte o Capítulo 3) e, em seguida, configure as definições.

8.4 Definições de embraiagem

Caminho: menu de navegação → “Sensor rotativo” → “Ferramenta elétrica” → “Configurações” no canto superior direito → clique em “Embreagem” em “Tipo de ferramenta”, na secção “03 / Parâmetros da ferramenta”.

As definições de embraiagem estão no mesmo ecrã de configurações da secção 8.3. Esta secção descreve apenas as diferenças depois de selecionar “Embreagem”; os campos, botões, permissões e mensagens de erro não mencionados aqui são iguais aos da secção 8.3.

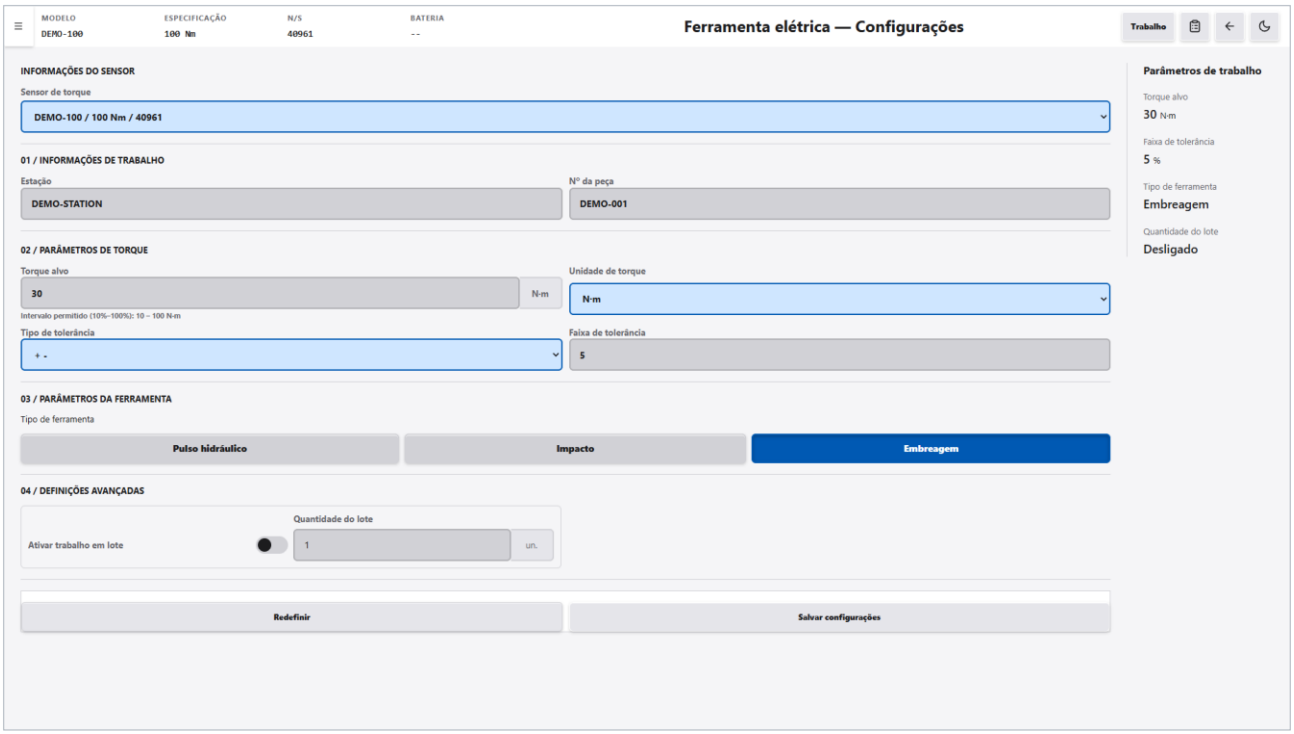


Figura 8-3 Ecrã de configurações de Ferramenta elétrica (embraiagem)

8.4.1 Diferenças no ecrã de configurações

Área / campo	Depois de selecionar “Embreagem”
03 / Parâmetros da ferramenta	Só são apresentados os três botões de “Tipo de ferramenta”, com “Embreagem” em fundo azul; o “Tempo de trabalho” e o “Aviso de tempo de trabalho” ficam ocultos.
Parâmetros de trabalho	“Tipo de ferramenta” mostra “Embreagem”.
Tempo de trabalho (oculto)	Não é verificado ao guardar. Um valor existente é mantido; se estava vazio, é guardado como 0.
Aviso de tempo de trabalho (oculto)	Mantém a seleção feita antes da mudança. Se estava em “Ligado” antes da mudança, o aviso de tempo de trabalho continua a aparecer no ecrã de trabalho de embraiagem (consulte a secção 8.2.4).

Nota Se não precisar do aviso de tempo de trabalho durante o trabalho com embraiagem, clique primeiro em “Pulso hidráulico”, defina o “Aviso de tempo de trabalho” como “Desligado” e, em seguida, clique em “Embreagem” e guarde.

8.4.2 Ecrã de trabalho de embraiagem

Depois de guardar, o título do ecrã de trabalho muda para “Ferramenta elétrica-Embreagem Trabalho”.

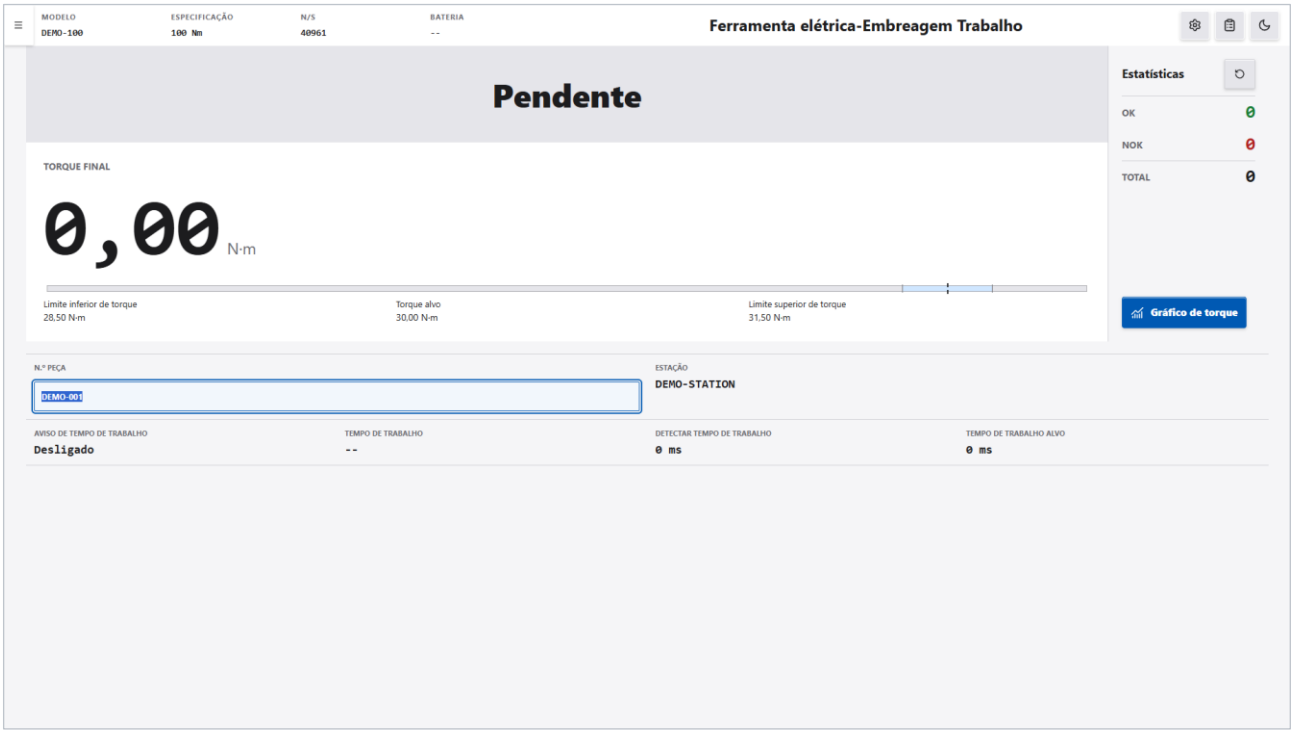


Figura 8-4 Ecrã de trabalho de Ferramenta elétrica com embraiagem

Em comparação com as ferramentas de impulso e de impacto, o ecrã de trabalho de embraiagem difere da seguinte forma (para a comparação completa, consulte a secção 8.2):

- O aperto termina e é avaliado assim que a leitura volta a 0 pela primeira vez, pelo que o resultado é apresentado imediatamente depois de a embraiagem desengatar.

- A segunda linha de parâmetros mostra “Detectar tempo de trabalho” (ms); a “Contagem de impulsos” e o “Torque máximo Tempo de trabalho” não são apresentados.
- No fim da linha de parâmetros aparece um campo adicional, “Tempo de trabalho alvo” (ms); serve apenas de referência, não é utilizado na avaliação e não pode ser alterado no ecrã de configurações. “Aviso de tempo de trabalho” permanece na linha de parâmetros e mostra a seleção mantida desde antes da mudança (consulte a secção 8.4.1); quando é “Ligado”, o “Tempo de trabalho” mostra o número de segundos mantido e, quando é “Desligado”, mostra “--”.
- As regras de avaliação são as mesmas das ferramentas de impulso e de impacto: apenas o torque máximo é comparado com o torque alvo (consulte a secção 8.1). O “Torque final” e a barra de intervalo também são apresentados da mesma forma.

8.4.3 Passos de operação

1. Abra o ecrã de configurações da ferramenta elétrica (consulte a secção 8.3).
2. Se não precisar do aviso de tempo de trabalho, clique primeiro em “Pulso hidráulico” e verifique se o “Aviso de tempo de trabalho” está em “Desligado”.
3. Clique em “Embreagem”. O “Tempo de trabalho” e o “Aviso de tempo de trabalho” ficam ocultos, e o “Tipo de ferramenta” à direita muda para “Embreagem”.
4. Verifique o sensor, o torque alvo, o tipo de tolerância, o intervalo de tolerância e o lote, conforme descrito na secção 8.3; preencha a estação, se necessário.
5. Clique em “Salvar configurações”. Em caso de êxito, o ecrã muda para “Ferramenta elétrica-Embreagem Trabalho”.
6. Introduza o número da peça e comece a apertar. Quando a embraiagem desengata e a leitura volta a 0, é apresentado imediatamente “OK” ou “NOK”.
7. Clique em “Registros” no canto superior direito para ver os registos de embraiagem (consulte o Capítulo 11).

Exemplo Uma aparafusadora elétrica com embraiagem aperta os parafusos do painel de uma caixa de controlo, alvo 4,5 N·m ±10%.
① Em “Sensor de torque”, selecione um sensor com uma especificação de 10 N·m (o torque alvo pode ser introduzido entre 1,00 e 10,00 N·m).
② Introduza BOX-02 em “Estação”, selecione N·m em “Unidade de torque”, introduza 4,5 em “Torque alvo”, selecione “+ -” em “Tipo de tolerância” e introduza 10 em “Faixa de tolerância”.
③ Intervalo OK: 4,5 × 0,9 = 4,05 N·m a 4,5 × 1,1 = 4,95 N·m.
④ Clique primeiro em “Pulso hidráulico” e verifique se o “Aviso de tempo de trabalho” está em “Desligado”; em seguida, clique em “Embreagem” e em “Salvar configurações”.
⑤ O título do ecrã de trabalho mostra “Ferramenta elétrica-Embreagem Trabalho”. A aparafusadora desengata com um máximo de 4,62 N·m → “OK”, e “Detectar tempo de trabalho” mostra o número de milissegundos desde o início até ao torque mais alto.
⑥ O parafuso seguinte tem um máximo de 3,98 N·m → “NOK” (abaixo do limite inferior de 4,05); verifique a regulação da embraiagem da aparafusadora e aperte novamente.

8.4.4 Mensagens de erro

Para as mensagens de erro e as soluções, consulte a secção 8.2 (ecrã de trabalho) e a secção 8.3 (ecrã de configurações). Situações específicas da embraiagem:

Mensagem no ecrã	Causa e solução
Sem mensagem de erro, mas aparecem uma moldura âmbar e a etiqueta "Aviso de tempo de trabalho" no ecrã de trabalho de embraiagem durante o aperto	O "Aviso de tempo de trabalho" estava em "Ligado" antes de mudar para embraiagem. Abra as definições, clique primeiro em "Pulso hidráulico" e altere o "Aviso de tempo de trabalho" para "Desligado"; em seguida, clique em "Embreagem" e guarde.
Sem mensagem, mas um aperto produz vários registos	O tipo de ferramenta pode estar definido como "Embreagem" enquanto a ferramenta real é uma ferramenta de impulso ou de impacto que golpeia continuamente. Selecione o tipo de ferramenta correto e guarde.

Capítulo 9 Trabalhos em lote

Um trabalho em lote encadeia vários passos de aperto num procedimento repetível. Cada passo tem o seu próprio sensor, modo de trabalho, valores alvo e contagem de OK, e o operador conclui todos os passos por ordem num único ecrã de trabalho. Por exemplo, nos parafusos do cubo de roda, pré-aperta 5 parafusos com a chave dinamométrica, depois aperta 5 parafusos por torque e ângulo e, por fim, volta a verificar 5 parafusos. Pode configurar isto como um lote com 3 passos.

Para os elementos comuns a todos os modos, como o painel de resultados, a barra de intervalo, a caixa de diálogo do gráfico, a ligação RF, o nível da bateria, a luz indicadora, a seleção do sensor e as unidades, consulte a secção 5.2. Este capítulo aborda apenas o que é específico dos trabalhos em lote.

9.1 Descrição geral do modo

9.1.1 Lotes, passos, grupos e categorias

Nome	Descrição
Lote	Procedimento executável composto por vários passos executados por ordem. Cada lote tem um ID atribuído pelo sistema (“Pset ID”, 001 a 999), além de um “Número do lote”, um “Nome do lote” e uma ação “Após concluir o lote” introduzidos pelo utilizador.
Passo	Uma tarefa de aperto do lote. Cada passo tem o seu próprio modo de trabalho, sensor de torque, valores alvo, tolerância e “Contagem de lotes” (quantos resultados OK este passo necessita).
Grupo de lotes	Agrupamento de nível superior dos lotes, por exemplo por linha de produção ou por modelo de veículo. Cada lote tem de pertencer a um grupo. Um grupo tem um “N.º do grupo”, um “Código do grupo” e um “Nome do grupo”.
Categoria de lotes	Etiqueta de classificação opcional, por exemplo por linha de produtos ou por processo. As categorias não afetam a medição nem a avaliação; servem apenas para classificação e consultas.

Pode adicionar grupos e categorias diretamente no ecrã de configurações do lote (consulte a secção 9.5) ou geri-los de forma centralizada no ecrã “Gerenciamento de grupos de lote” (consulte a secção 9.6).

9.1.2 Tipos de passo suportados

Tipo de passo	Avaliação	Valores adicionais no ecrã de trabalho
Chave dinamométrica	Se o torque máximo deste aperto está dentro da tolerância do torque alvo	Nenhum
Torque & Ângulo	Modo de controlo "Ângulo": o torque atinge o torque de assentamento e o ângulo final cumpre a condição de ângulo; modo de controlo "Torque": se o torque máximo está dentro da tolerância	Ângulo final
Ferramenta elétrica	Se o torque máximo deste aperto está dentro da tolerância	Impacto, Pulso hidráulico: contagem de impulsos; Embreagem: Detectar tempo de trabalho
Medição de torque	Se o torque no momento em que o ângulo alvo é atingido (torque no ângulo) está dentro da tolerância	Torque no ângulo, ângulo em tempo real, ângulo final

Para os campos e as definições de cada tipo, consulte a secção 9.4.

9.1.3 Como avança um lote

1. Quando abre o ecrã de trabalho, o sistema procura o primeiro passo ainda não concluído e inicia automaticamente o trabalho com o sensor e as definições desse passo.
2. Cada aperto (o torque sobe a partir de 0 e volta a 0) cria um registo e é avaliado como OK ou NOK.
3. OK: a contagem de OK do passo atual aumenta 1. Quando a "Contagem de lotes" do passo é atingida, o ecrã muda automaticamente para o passo seguinte.
4. NOK: o registo é guardado na mesma e a contagem de NOK aumenta 1, mas o passo não avança. Volte a apertar até obter OK.
5. Quando todos os passos estão concluídos, o lote recomeça para a ronda seguinte ou para e volta ao ecrã de configurações, conforme a configuração "Após concluir o lote" (consulte a secção 9.2).

Após cada aperto, as contagens de OK e de NOK de todos os passos são guardadas de imediato. Se sair do ecrã de trabalho e regressar, continua a partir do mesmo passo (consulte "Interrupção e retoma" na secção 9.2).

> **Nota** Os trabalhos em lote não avaliam REHIT (aperto repetido).

9.2 Ecrã de trabalho em lote

Caminho: menu de navegação → "Sensor rotativo" → "Trabalhos em lote".

Executa todos os passos do lote por ordem num único ecrã e mostra em tempo real o passo atual, o progresso e o resultado da avaliação; a curva e o torque durante o aperto são consultados na caixa de

diálogo do gráfico. Se o lote ainda não tiver sido configurado, clicar em “Trabalhos em lote” abre primeiro o ecrã de configurações (consulte a secção 9.3).

Abrir o ecrã de trabalho requer a permissão “Executar · Trabalho”; o botão “Configurações” no canto superior direito requer a permissão “Ver · Definições de trabalho” e não é apresentado sem ela; o botão “Registros” requer a permissão “Ver · Registros”. Por predefinição, as funções A, B e C têm todas estas permissões, e um administrador pode ajustá-las por utilizador (consulte o Capítulo 15). Para uma conta que tenha “Executar · Trabalho” mas não “Ver · Definições de trabalho”, quando nenhum lote está completamente configurado, o ecrã mostra “Não foi possível carregar os dados do trabalho em lote.” sem o botão “Recarregar configurações”; para uma conta que tenha “Ver · Definições de trabalho” mas não “Executar · Trabalho”, clicar em “Trabalhos em lote” abre apenas o ecrã de configurações.

Antes de começar, certifique-se de que o sensor de cada passo está emparelhado e ligado e de que o recetor RF está ligado (consulte o Capítulo 12). Enquanto a RF não estiver ligada, os valores em tempo real não são atualizados e não são criados registos.

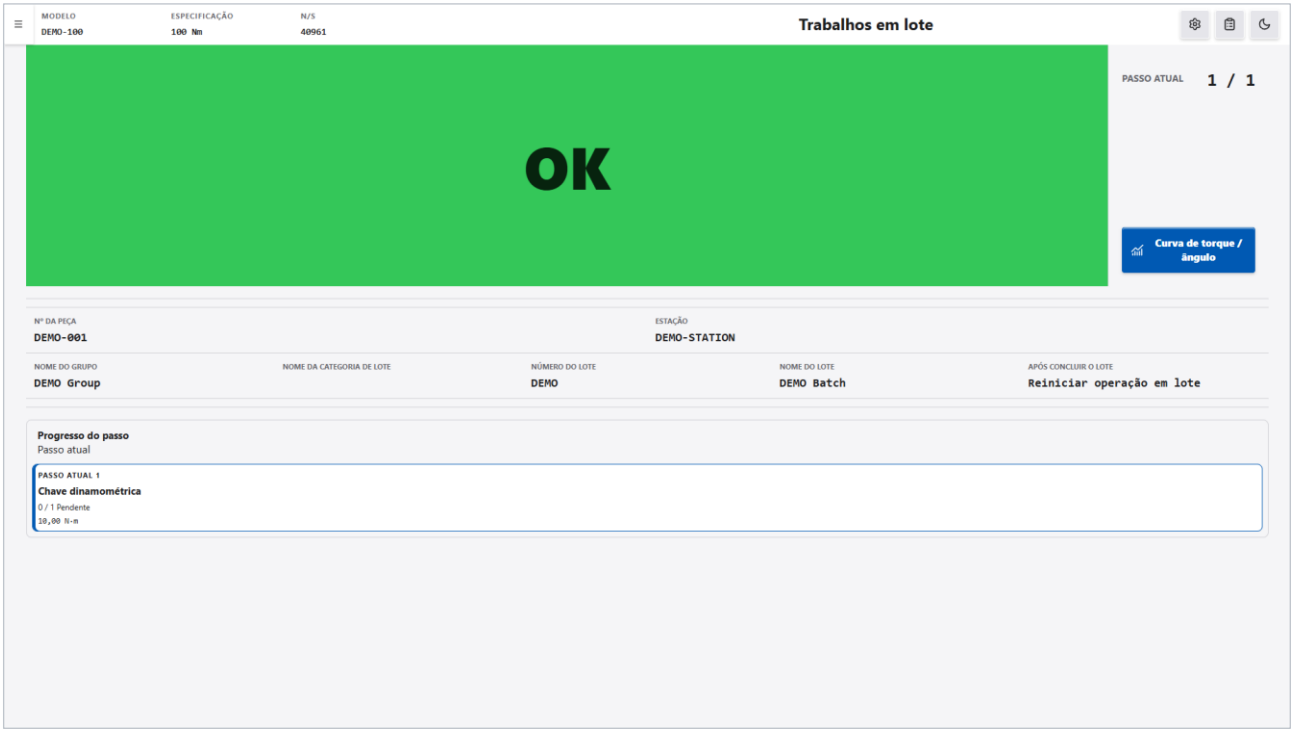


Figura 9-1 Ecrã de trabalho de Trabalhos em lote

9.2.1 Disposição do ecrã

Área/botão	Descrição
Cabeçalho	À esquerda, o “Modelo”, a “Especificação” e o “N/S” do sensor utilizado pelo passo atual (o nível da bateria não é apresentado); mudam quando o passo muda. Ao centro, o título da página “Trabalhos em lote”.
“Configurações” (ícone de engrenagem)	Muda para o ecrã de configurações do lote (consulte a secção 9.3). Ao sair deste ecrã, o trabalho para; um aperto cujo torque ainda não voltou a 0 não é registado. Este botão não é apresentado quando a conta não tem a permissão “Ver · Definições de trabalho”.

Área/botão	Descrição
"Registros" (ícone de lista)	Abre a página de registos com os registos de trabalhos em lote selecionados (consulte o Capítulo 11). Ao sair deste ecrã, o trabalho para.
Alternar modo claro / escuro (ícone da lua)	Muda o esquema de cores do ecrã.
Faixa de avaliação	"Pendente", "OK" ou "NOK"; a cor de fundo muda com a avaliação (consulte a secção 5.2.5). Os passos de Chave dinamométrica e de Ferramenta elétrica não têm leitura grande, pelo que a faixa de avaliação ocupa toda a área principal.
"Ângulo final"	Apresentado apenas nos passos de Torque & Ângulo e de Medição de torque; é a única leitura grande neste ecrã e mostra "--" quando ainda não há leitura. A barra de intervalo por baixo: nos passos de Torque & Ângulo, as marcas seguem o padrão de tolerância angular; nos passos de Medição de torque, só é marcado o "Ângulo alvo". Este ecrã não mostra nenhuma leitura grande de torque nem nenhuma barra de intervalo de torque; consulte o torque durante o aperto em "Torque em tempo real" na caixa de diálogo do gráfico.
Painel de estatísticas (à direita)	Apenas "Passo atual": número do passo atual / número total de passos.
Botão do gráfico (parte inferior do painel de estatísticas)	O botão mostra "Curva de torque / ângulo" para todos os tipos de passo. Clique nele para abrir a caixa de diálogo do gráfico (consulte a secção 9.2.2).
Linha de informações do modo (por baixo do painel de resultados)	Aparece apenas nos passos de Medição de torque e de Ferramenta elétrica e mostra os valores desse tipo de passo (consulte a secção 9.2.2).
Informações do trabalho atual (primeira linha)	"Nº da peça" e "Estação", ambos texto só de leitura.
Informações do trabalho atual (segunda linha)	"Nome do grupo", "Nome da categoria de lote", "Número do lote", "Nome do lote", "Após concluir o lote", mais campos adicionais consoante o tipo de passo (consulte a secção 9.2.2). Em determinadas situações, "Nome do lote" é uma lista pendente (consulte "A lista pendente "Nome do lote"" abaixo).
Progresso dos passos (em baixo)	A etiqueta à direita mostra "Progresso do passo" (em curso), "Passo atual" (último passo) ou "Lote concluído". Cada passo tem um cartão que mostra "Passo atual N", o nome do modo, "contagem de OK / Contagem de lotes", o estado ("Pendente", "Progresso do passo" ou "Lote concluído") e o valor alvo; o cartão do passo atual tem contorno.
Mensagens de erro	Apresentadas a vermelho na parte inferior do ecrã (consulte "Mensagens de erro" nesta secção).

Este ecrã não tem botão "Iniciar" nem "Parar": o trabalho começa automaticamente ao abrir o ecrã e para automaticamente ao sair. Quando o lote passa para o passo seguinte, o sistema muda automaticamente para o sensor e as definições desse passo.

Depois de o lote passar para o passo seguinte com ângulo, a barra de intervalo do “Ângulo final” muda para as marcas do novo passo e não mostra nenhum ponteiro até o aperto começar no novo passo. Isto evita que a leitura do passo anterior seja comparada com a especificação do novo passo.

Os parâmetros do passo além do torque alvo (tolerância, unidade de torque, multiplicador de torque, torque de assentamento, modo de controlo, tipo de ferramenta, etc.) não são apresentados no ecrã de trabalho; consulte-os no ecrã de configurações (consulte a secção 9.3).

> **Dica** Os trabalhos em lote não têm campos de introdução para a estação e o número da peça. Os registos de lote guardam a estação como “WS-01” e o número da peça como “AUTO-BATCH”; os campos “Nº da peça” e “Estação” mostram os valores do registo mais recente do passo atual; quando ainda não há registos, “Nº da peça” fica em branco e “Estação” mostra “--”.

A lista pendente “Nome do lote”

“Nome do lote” é normalmente texto. Nas duas situações seguintes, passa a ser uma lista pendente; cada opção tem o formato “Pset ID · Nome do lote”, e só são listados os lotes completamente configurados:

- A conta não tem a permissão “Ver · Definições de trabalho” (não há botão “Configurações” no cabeçalho) e há mais de um lote completamente configurado: selecione outro lote na lista; o sistema para primeiro o trabalho atual e, em seguida, carrega e inicia o lote selecionado. Enquanto um aperto está em curso (o torque ainda não voltou a 0) ou um resultado está a ser guardado, a lista fica temporariamente desativada. A mudança não altera as definições de nenhum lote. Uma conta com a permissão “Ver · Definições de trabalho” vê texto; para mudar de lote, vá ao ecrã de configurações.
- O lote a executar já não está disponível (por exemplo, a sua configuração ficou incompleta): “Esta receita de lote não está mais disponível. Selecione uma receita disponível antes de iniciar.” é apresentada a vermelho no topo do ecrã, e a lista assume “--” por predefinição. Selecione um lote disponível e, em seguida, clique em “Iniciar trabalho” junto à lista; só então o trabalho começa. Mesmo que só haja um lote disponível, tem de o selecionar manualmente; o sistema não muda automaticamente para outro lote. Esta situação não depende das permissões da conta.

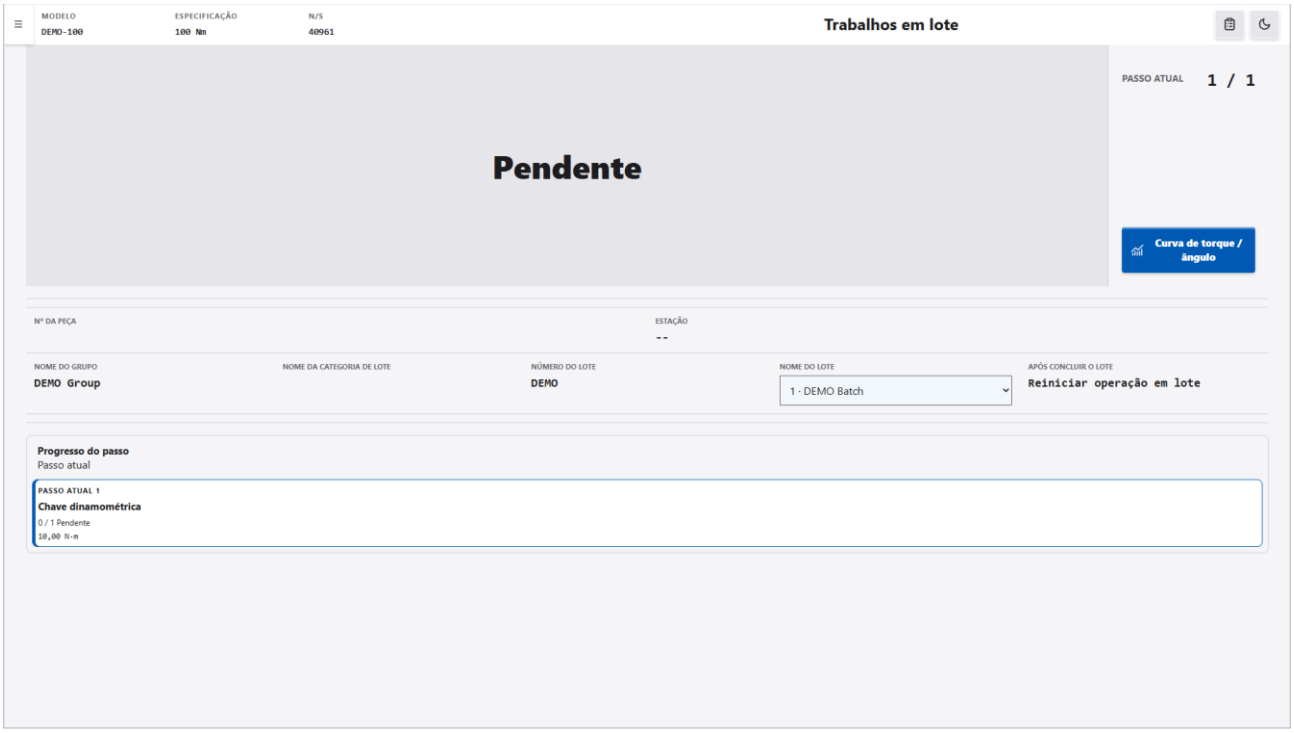


Figura 9-2 Ecrã de trabalho de Trabalhos em lote: lista pendente “Nome do lote”

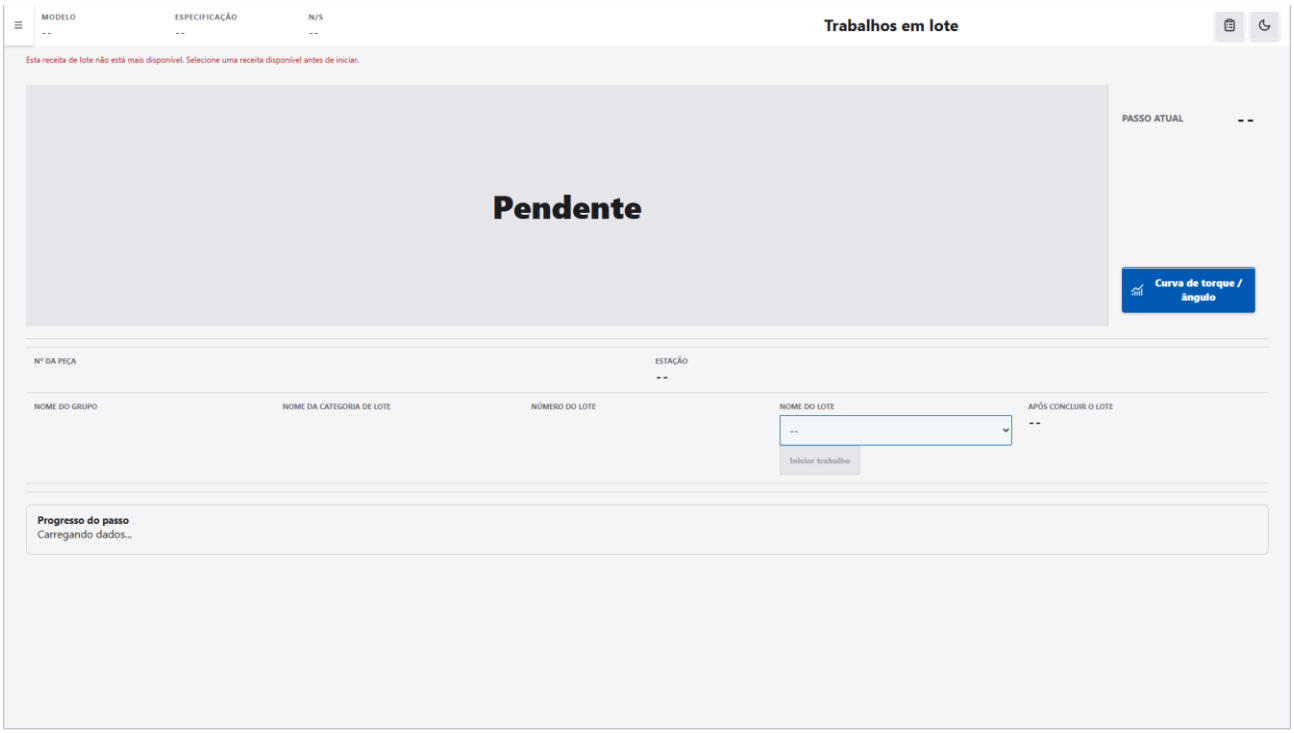


Figura 9-3 Ecrã de trabalho de Trabalhos em lote: o lote a executar já não está disponível

9.2.2 Informações adicionais por tipo de passo

Nos passos de Torque & Ângulo e de Medição de torque, a área de leitura mostra o "Ângulo final"; os passos de Chave dinamométrica e de Ferramenta elétrica não têm leitura grande.

Tipo de passo	Linha de informações do modo	Campos adicionais na segunda linha das informações do trabalho atual	Botão do gráfico
Chave dinamométrica	Não apresentada	Nenhum	"Curva de torque / ângulo"
Torque & Ângulo	Não apresentada	"Ângulo final"	"Curva de torque / ângulo"
Medição de torque	"Ângulo Torque", "Ângulo em tempo real"	"Ângulo Torque", "Ângulo em tempo real"	"Curva de torque / ângulo"
Ferramenta elétrica (Impacto, Pulso hidráulico)	"Contagem de impulsos"	"Contagem de impulsos", "Tempo de trabalho alvo", "Detectar tempo de trabalho"	"Curva de torque / ângulo"
Ferramenta elétrica (Embreagem)	"Detectar tempo de trabalho" (segundos)	"Tempo de trabalho alvo", "Tempo de trabalho", "Detectar tempo de trabalho"	"Curva de torque / ângulo"

Nos passos de Ferramenta elétrica, "Detectar tempo de trabalho" nas informações do trabalho atual mostra o "Ligado" ou "Desligado" configurado, e "Tempo de trabalho alvo" mostra o número de segundos configurado. Num passo de Embreagem, "Detectar tempo de trabalho" na linha de informações do modo e "Tempo de trabalho" nas informações do trabalho atual são o mesmo valor medido (segundos).

O ângulo só é contado depois de o torque atingir o "Torque inicial"; quando o torque inicial é 0, é utilizado diretamente o ângulo do sensor. Quando o multiplicador de torque está ligado, o ângulo é convertido com o conjunto de parâmetros do multiplicador de torque. O "Ângulo Torque" é o torque no momento em que o ângulo alvo é atingido; mostra "--" quando o ângulo alvo não foi atingido.

> **Nota** Nos passos de Medição de torque, a avaliação OK/NOK e o torque real no registo são ambos o "Ângulo Torque", e não o máximo do aperto atual. O "Torque em tempo real" na caixa de diálogo do gráfico pode ser superior ao torque no ângulo, e até estar além do limite superior de torque, enquanto a avaliação continua a ser "OK". Para a avaliação, guie-se pela faixa de avaliação.

Caixa de diálogo do gráfico

Clique no botão do gráfico na parte inferior do painel de estatísticas para abrir a caixa de diálogo do gráfico. O título da caixa de diálogo é igual ao texto do botão; para as operações comuns, como fechar a caixa de diálogo, a curva suavizada e a leitura do cursor, consulte a secção 5.2.6.

- Por cima do gráfico, são apresentados o nome do modo atual e a etiqueta do passo: "Chave dinamométrica", "Torque & Ângulo", "Medição de torque" ou "Embreagem Modo de trabalho" (um

passo de Ferramenta elétrica cujo tipo de ferramenta não é Embreagem mostra “Pendente”), juntamente com o “Torque em tempo real”.

- Todos os passos traçam a linha “Torque em tempo real” e as linhas tracejadas “Limite superior de torque”, “Torque alvo” e “Limite inferior de torque”, desenhadas de acordo com o torque alvo e a tolerância do passo atual.
- Os passos de Torque & Ângulo traçam também o “Ângulo em tempo real”, além das linhas tracejadas “Ângulo alvo”, “Limite inferior de ângulo” e “Limite superior de ângulo” desenhadas de acordo com o modo de controlo e o padrão de tolerância angular (só são desenhadas as linhas que têm valor).
- Os passos de Medição de torque traçam também o “Ângulo em tempo real”, mas desenham apenas a linha “Ângulo alvo” e nenhuma linha de limite de ângulo.
- Os passos de Chave dinamométrica e de Ferramenta elétrica traçam apenas o torque.
- Quando a ferramenta é solta, a curva do trabalho em lote não faz a descida vertical até zero descrita na secção 5.2.6.

9.2.3 Progresso e estado

Estado	O que o ecrã mostra
Não carregado	“Passo atual” mostra “--”, e o nome do modo na caixa de diálogo do gráfico mostra “Carregando dados...”.
A aguardar aperto	A faixa de avaliação mostra “Pendente”. Estado do cartão do passo: “Pendente” quando ainda não há OK, “Progresso do passo” quando há resultados OK mas a Contagem de lotes não foi atingida, “Lote concluído” quando a Contagem de lotes é atingida.
Em aperto	Nos passos com ângulo, o “Ângulo final” e o ponteiro da barra de intervalo são atualizados em tempo real; enquanto a caixa de diálogo do gráfico está aberta, a curva e o “Torque em tempo real” são atualizados em tempo real.
Este aperto OK	A faixa de avaliação mostra “OK”; a contagem de OK no cartão do passo atual aumenta 1.
Este aperto NOK	A faixa de avaliação mostra “NOK”; o passo não avança e a contagem no cartão do passo não se altera.
Passo concluído	O cartão do passo mostra “Lote concluído”, o contorno passa para o cartão seguinte, o “Passo atual” aumenta 1 e o cabeçalho mostra o sensor do novo passo. Nos passos com ângulo, a barra de intervalo muda para as marcas do novo passo e não mostra nenhum ponteiro até o aperto começar no novo passo.
Lote concluído	Ouve-se um sinal sonoro e “Lote concluído” aparece no centro do ecrã durante cerca de 1 segundo; depois, o ecrã atua de acordo com a configuração “Após concluir o lote” (consulte “Ações após a conclusão do lote” abaixo).
Reentrada após a conclusão	A etiqueta do “Progresso do passo” na parte inferior mostra “Lote concluído”, e tanto o nome do modo como a etiqueta na caixa de diálogo do gráfico mostram “Lote concluído”; o trabalho não começa automaticamente.

9.2.4 Ações após a conclusão do lote

Configuração “Após concluir o lote”	Quando todos os passos estão concluídos
Reiniciar operação em lote	As contagens de OK e de NOK de todos os passos são repostas a zero, e a ronda seguinte começa automaticamente a partir do passo 1. Adequado para produção contínua em que todas as peças passam pelo mesmo procedimento.
Parar operação em lote e voltar às configurações	O trabalho para e abre-se o ecrã de configurações do lote. O progresso permanece concluído; quando voltar a abrir o ecrã de trabalho, a etiqueta do “Progresso do passo” na parte inferior mostra “Lote concluído”. Para executar outra ronda, guarde novamente no ecrã de configurações com “Salvar trabalho” ou “Trabalho”; as contagens de todos os passos são repostas a zero.

9.2.5 Interrupção e retoma

- O trabalho para quando clica em “Configurações” ou “Registros”, muda para outra página através do menu de navegação ou termina sessão. Um aperto em curso cujo torque ainda não voltou a 0 não é registado.
- Os apertos concluídos são guardados após cada avaliação. Quando regressa ao ecrã de trabalho clicando em “Trabalhos em lote” no menu de navegação, o trabalho continua a partir do primeiro passo não concluído, e as contagens de OK e de NOK são mantidas.
- Se a ligação RF se perder, o aperto em curso não é registado. Depois de a ligação ser restabelecida, basta apertar novamente; o progresso concluído não é afetado.

Aviso No ecrã de configurações do lote, clicar em “Salvar trabalho”, “Trabalho” ou “Voltar” (←, no canto superior direito) guarda o lote e repõe a zero as contagens de OK e de NOK de todos os passos, pelo que o lote recomeça a partir do passo 1. Se pretender apenas consultar as definições sem interromper o progresso, não clique em nenhum destes três botões; em vez disso, mude para outra página através do menu de navegação (por exemplo, “Chave dinamométrica”) e, em seguida, clique em “Trabalhos em lote” para voltar ao ecrã de trabalho. Os registos já criados não são afetados.

9.2.6 Procedimento

1. Clique em “Trabalhos em lote” no menu de navegação. Se abrir o ecrã de configurações, conclua primeiro as definições da secção 9.3 e clique em “Trabalho”. O ecrã mostra “Trabalhos em lote”, e as informações do trabalho atual na parte inferior mostram o número do lote e o nome do lote.
2. Verifique o “Passo atual” no painel de estatísticas e o cartão do passo com contorno na parte inferior e prepare a ferramenta correspondente; certifique-se de que o “Modelo” e o “N/S” no cabeçalho correspondem ao sensor que tem na mão.
3. Verifique o valor alvo no cartão do passo (torque alvo; os passos com ângulo têm também um ângulo alvo). Consulte os outros parâmetros, como a tolerância, no ecrã de configurações; se precisar de os alterar, tenha em atenção o aviso em “Interrupção e retoma”.

4. Comece a apertar. Nos passos com ângulo, o “Ângulo final” e o ponteiro da barra de intervalo são atualizados em conformidade; depois de soltar a ferramenta e o torque voltar a 0, a faixa de avaliação mostra “OK” ou “NOK”.
5. Em caso de OK, a contagem de OK no cartão do passo atual aumenta 1; em caso de NOK, volte a apertar na mesma posição. Para verificar a curva, clique no botão do gráfico na parte inferior do painel de estatísticas; quando terminar, prima Esc ou clique em “×” para fechar a caixa de diálogo.
6. Quando o passo atual atinge a sua Contagem de lotes, o ecrã muda automaticamente para o passo seguinte. Mude de ferramenta ou de posição de acordo com o novo cartão de passo e repita os passos 4 a 5.
7. Quando todos os passos estiverem concluídos, “Lote concluído” aparece no centro do ecrã, e o lote recomeça ou volta ao ecrã de configurações de acordo com a configuração “Após concluir o lote”.
8. Clique em “Registros” no canto superior direito para ver os detalhes de cada aperto (consulte o Capítulo 11).

Cada aperto (OK ou NOK) cria um registo de lote com o grupo, o lote, o número do passo, os valores alvo, os valores reais e a avaliação. Para um exemplo completo de criação e execução de um lote, consulte a secção 9.3.

9.2.7 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e ação
“Não foi possível carregar os dados do trabalho em lote.”	A leitura do lote ou dos registos falhou; pode também ser apresentado um motivo, por exemplo “Não tem permissão para executar esta operação.”. Se for apresentado um botão “Recarregar configurações” junto à mensagem, clique nele para ler novamente os dados; depois de serem lidos com êxito, o trabalho não é iniciado automaticamente, pelo que deve clicar em “Trabalho” no ecrã. Se continuar a falhar, verifique o estado da sessão e as permissões e, em seguida, volte a abrir o ecrã.
“Não foi possível iniciar o trabalho.”	O início do trabalho falhou; o ecrã mostra um motivo relacionado com a RF. Verifique o recetor RF e o sensor (consulte o Capítulo 16) e, em seguida, volte a abrir “Trabalhos em lote” a partir do menu de navegação.
“Não foi possível guardar o resultado da medição.”	Este resultado não foi escrito. Mude para outra página através do menu de navegação, regresse a “Trabalhos em lote” e tente novamente.
“Não foi possível guardar o resultado da medição.” (causa: o resultado pertence a um passo do lote que já não é o passo atual)	O resultado pertence a um passo que já não é o passo atual. Volte a abrir “Trabalhos em lote” a partir do menu de navegação e tente novamente.
“O registo foi guardado, mas não foi possível atualizar os registos.”	O resultado foi guardado, mas o progresso no ecrã não foi atualizado. Volte a abrir “Trabalhos em lote” e verifique a página de registos.

Mensagem no ecrã	Causa e ação
"A monitorização de torque em tempo real não está disponível." ou "Formato de dados binários em tempo real inválido."	O ecrã não está a receber dados em tempo real válidos. Verifique a ligação do recetor e volte a abrir o ecrã; se continuar a falhar, reinicie o programa.
"Unidade de torque não suportada: (unidade)"	A unidade de torque do passo não é reconhecida. No ecrã de configurações, selecione novamente a "Unidade de torque" do passo e guarde.
"Não tem permissão para executar esta operação."	A conta não tem a permissão "Executar · Trabalho". Peça a um administrador que ajuste as permissões (consulte o Capítulo 15).
"Não foi possível carregar os dados do trabalho em lote." (sem o botão "Recarregar configurações")	A conta não tem a permissão "Ver · Definições de trabalho" e nenhum lote está completamente configurado. Peça primeiro a uma pessoa com a permissão de configuração que conclua as definições do lote (consulte a secção 9.3), ou peça a um administrador que ajuste as permissões (consulte o Capítulo 15).
"Esta receita de lote não está mais disponível. Selecione uma receita disponível antes de iniciar."	O lote a executar já não está disponível, por exemplo porque a sua configuração ficou incompleta. Selecione um lote disponível na lista pendente "Nome do lote" e, em seguida, clique em "Iniciar trabalho" (consulte a secção 9.2.1); se a lista não contiver nenhum lote disponível, peça primeiro a uma pessoa com a permissão de configuração que conclua as definições do lote.
Sem resultado nem mensagem após um aperto num passo de Medição de torque	Este aperto não atingiu o "Ângulo alvo", pelo que o sistema não conseguiu obter o torque no ângulo; este aperto não é registado nem contado como NOK. Certifique-se de que roda além do ângulo alvo antes de soltar a ferramenta; se necessário, verifique se o "Torque de assentamento" está definido demasiado alto.

9.3 Descrição geral das definições do lote

Caminho: menu de navegação → "Sensor rotativo" → "Trabalhos em lote" → "Configurações" no canto superior direito.

Crie, selecione e modifique lotes: defina o grupo, a categoria, o número e o nome do lote e a ação após a conclusão de todos os passos; adicione, reordene e elimine passos na lista "Etapas do trabalho" e configure cada passo, um a um. Depois de guardar, o ecrã muda diretamente para o ecrã de trabalho (consulte a secção 9.2).

Abrir este ecrã requer a permissão "Ver · Definições de trabalho"; guardar um lote ou adicionar um grupo ou uma categoria requer a permissão "Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração". Por predefinição, as funções A e B têm a permissão de edição e a função C não a tem. Sem a permissão de edição, pode abrir o ecrã e alterar campos, mas ao guardar é apresentado "Não foi possível ligar ao serviço local. Abra a aplicação para computador para continuar." e o lote não se altera.

Antes de começar, emparelhe os sensores de torque nas Configurações do sistema e certifique-se de que cada sensor tem uma especificação (consulte o Capítulo 12). Se um passo for utilizar um

multiplicador de torque, conclua primeiro os parâmetros do multiplicador de torque nas Configurações do sistema (consulte o Capítulo 12).

Numa instalação nova, o sistema contém um lote incorporado que ainda não está configurado. Pertence ao grupo predefinido incorporado e já contém quatro passos (um de cada tipo: Chave dinamométrica, Torque & Ângulo, Ferramenta elétrica e Medição de torque). Da primeira vez que o abrir, o nome do grupo, o número do lote e o nome do lote, bem como o "Torque alvo" e o "Ângulo alvo" de cada passo, estão em branco, e tem de os introduzir antes de poder guardar.

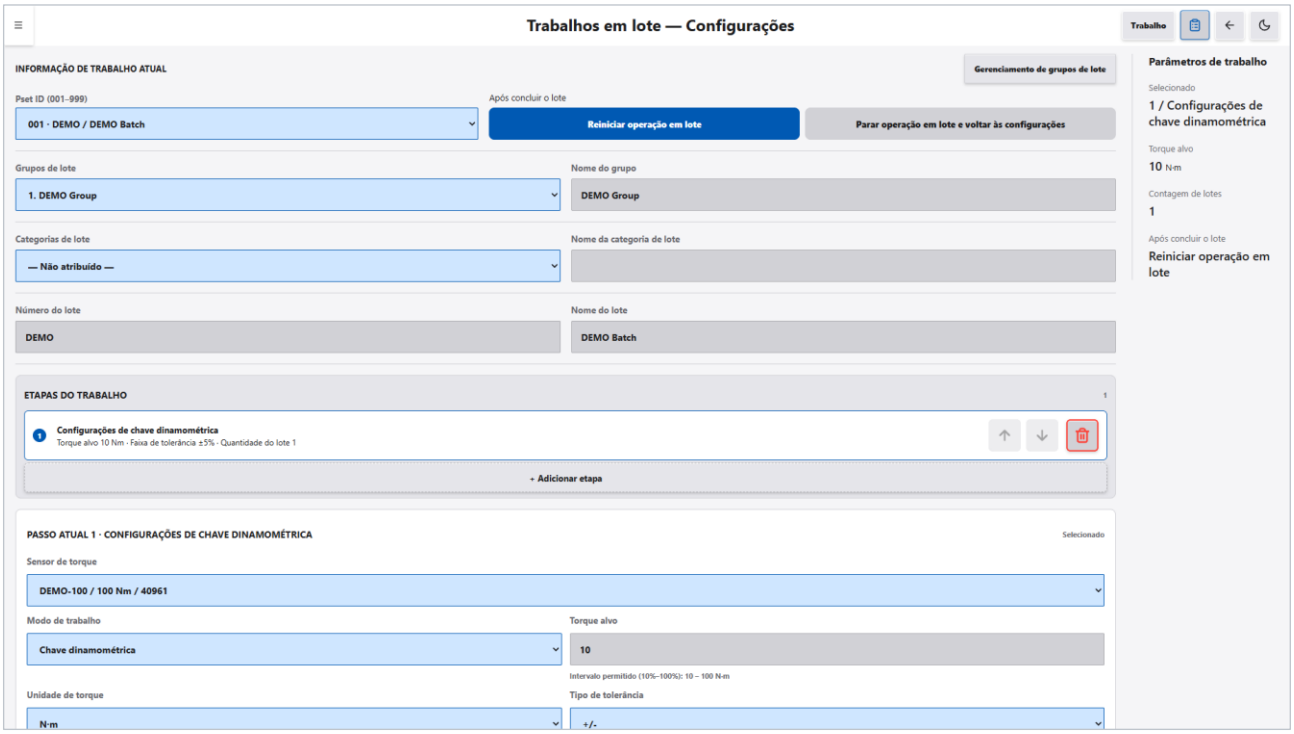


Figura 9-4 Ecrã de configurações de Trabalhos em lote

9.3.1 Disposição do ecrã

Área/botão	Descrição
"Trabalho" (canto superior direito)	Valida e guarda o lote; em caso de êxito, emite um sinal sonoro e muda para o ecrã de trabalho. As contagens de todos os passos são repostas a zero.
"Registros" (ícone de lista)	Abre a página de registos com os registos de trabalhos em lote selecionados. As alterações não guardadas são descartadas sem aviso.
"Voltar" (ícone ←)	Igual a "Salvar trabalho": valida e guarda e, em caso de êxito, muda para o ecrã de trabalho. Não significa "descartar alterações".
Dados básicos do lote ("Informação de trabalho atual")	"Pset ID (001–999)", "Após concluir o lote", "Grupos de lote" e "Nome do grupo", "Categorias de lote" e "Nome da categoria de lote", "Número do lote", "Nome do lote". "Gerenciamento de grupos de lote", no canto superior direito, expande a área de adição rápida (consulte a secção 9.5).

Área/botão	Descrição
Etapas do trabalho	Lista de passos; o número à direita é o número total de passos. Cada linha mostra o número do passo, o tipo de passo (por exemplo, "Configurações de chave dinamométrica") e um resumo de uma linha, com os botões mover para cima (↑), mover para baixo (↓) e eliminar (caixote do lixo vermelho) à direita. O passo em edição tem contorno azul. "+ Adicionar etapa" está na parte inferior da lista.
Detalhes do passo	Título "Passo atual N · Configurações de (tipo)", com "Selecionado" à direita. Os campos dependem do modo de trabalho (consulte a secção 9.4). Quando nenhum passo está selecionado, a área mostra "Nenhum passo selecionado. Clique num passo da lista à esquerda para editar as respetivas configurações." Os passos têm muitos campos; desloque a página para baixo para os ver todos.
Parâmetros atuais (à direita, "Parâmetros de trabalho")	"Selecionado", "Torque alvo", "Contagem de lotes" e "Após concluir o lote", refletindo em tempo real o conteúdo não guardado.
"Redefinir"	Descarta as alterações atuais e restaura o lote tal como foi carregado ou guardado pela última vez. Não guarda.
"Salvar trabalho"	Valida e guarda o lote e, em caso de êxito, muda para o ecrã de trabalho. As contagens de todos os passos são repostas a zero.

Formato do resumo na lista de passos:

Tipo de passo	Formato do resumo
Chave dinamométrica, Medição de torque	Torque alvo 60 Nm · Faixa de tolerância ±10% · Quantidade do lote 5
Torque & Ângulo	Torque alvo 120 Nm / Ângulo alvo 90 ° · Faixa de tolerância ±10%
Ferramenta elétrica	Tipo de ferramenta Impacto · Torque alvo 300 Nm · Faixa de tolerância +15%

Quando o "Tipo de tolerância" é "+", o "±" do resumo passa a "+"; quando o alvo, o ângulo ou a tolerância não estão preenchidos, é apresentado "Não definido".

9.3.2 Campos dos dados básicos do lote

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Pset ID (001–999)	Seleciona o lote a editar; as opções são apresentadas como "ID · Número do lote / Nome do lote". Selecione "Adicionar trabalho" para criar um novo lote.	Por predefinição, está selecionado o lote atualmente em utilização. Um novo lote recebe o menor número não utilizado de 001 a 999.
Após concluir o lote	Ação após a conclusão de todos os passos (consulte a secção 9.2).	"Reiniciar operação em lote" ou "Parar operação em lote e voltar às configurações"; "Reiniciar operação em lote" para um novo lote.

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Grupos de lote	Seleciona o grupo a que o lote pertence; as opções são apresentadas como "N.º do grupo. Nome do grupo". A seleção preenche o "Nome do grupo" à direita.	"— Não atribuído —" para um novo lote.
Nome do grupo	Nome do grupo selecionado. Editar este campo muda o nome do próprio grupo (consulte o aviso abaixo).	Obrigatório; não pode ficar em branco.
Categorias de lote	Seleciona uma categoria existente; a seleção preenche o "Nome da categoria de lote" à direita.	"— Não atribuído —" para um novo lote.
Nome da categoria de lote	Nome da categoria. Selecione "— Não atribuído —" na lista pendente e escreva um novo nome; a categoria é criada automaticamente ao guardar.	Opcional; em branco significa sem categoria.
Número do lote	Número de identificação do lote, apresentado no ecrã de trabalho e nos registos. Cada registo conserva o número do lote do momento do aperto; alterar o número do lote mais tarde não altera os registos guardados.	Obrigatório.
Nome do lote	Nome do lote.	Obrigatório.

Aviso O campo de texto "Nome do grupo" altera o nome do próprio grupo; depois de guardar, todos os lotes do mesmo grupo mostram o novo nome. Se escrever um nome e guardar com o grupo definido como "— Não atribuído —", o lote é atribuído ao grupo com o menor número de grupo, e esse grupo passa a ter o nome que escreveu. Para criar um novo grupo, utilize primeiro "Adicionar grupo" (consulte a secção 9.5) e, em seguida, selecione-o.

Nota Depois de selecionada uma categoria, editar o campo de texto "Nome da categoria de lote" não tem efeito; ao guardar, continua a ser utilizada a categoria selecionada originalmente. Para utilizar uma nova categoria, selecione primeiro "— Não atribuído —" na lista pendente e, em seguida, escreva o nome, ou utilize "Adicionar categoria". Para mudar o nome de uma categoria existente, aceda a "Gerenciamento de grupos de lote" (consulte a secção 9.6).

9.3.3 Campos comuns a todos os passos

Todos os tipos de passo têm os campos seguintes; para os campos adicionais de cada tipo, consulte a secção 9.4.

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Sensor de torque	Sensor utilizado por este passo, no formato "Modelo / Especificação Nm / N/S". Quando seleciona outro sensor, apenas o "Torque alvo" deste passo é limpo e tem de ser introduzido novamente; nos passos com ângulo, o "Torque de assentamento" é reposto em 20% da especificação.	Obrigatório; só são listados sensores emparelhados. Um novo passo seleciona automaticamente o primeiro sensor da lista.
Modo de trabalho	Tipo de passo: "Chave dinamométrica", "Torque & Ângulo", "Ferramenta elétrica", "Medição de torque". Alterá-lo repõe alguns campos (consulte a secção 9.4).	Um passo criado com "+ Adicionar etapa" é "Chave dinamométrica".
Torque alvo	Valor alvo da avaliação, na "Unidade de torque". Depois de selecionar um sensor, é apresentado por baixo do campo "Intervalo permitido (10%–100%): limite inferior – limite superior unidade".	Obrigatório; 10% a 100% da especificação do sensor (convertido para a unidade atual). Em branco para um novo passo. São apresentadas até duas casas decimais.
Unidade de torque	Unidade de torque deste passo. Quando a altera, o torque alvo e o torque de assentamento são convertidos automaticamente.	kgf·cm, kgf·m, N·m, ozf·in, lbf·in, lbf·ft; predefinição N·m.
Tipo de tolerância	"+/-": simétrico acima e abaixo do alvo; "+": só são permitidos valores acima do alvo.	Predefinição "+/-".
Faixa de tolerância	Desvio permitido, em percentagem.	0 ou superior; 10 para um novo passo. Se o limpar e guardar, é utilizado 5.
Ativar multiplicador de torque	Se este passo utiliza um multiplicador de torque.	"Desligado", "Ligado"; predefinição "Desligado".
Estágio	Qual o conjunto de parâmetros do multiplicador de torque das Configurações do sistema que é utilizado.	"Estágio 1", "Estágio 2", "Estágio 3"; só pode ser selecionado quando o multiplicador de torque está ligado; predefinição Estágio 1.

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Relação de torque	Relação de torque do conjunto de parâmetros selecionado, preenchida automaticamente a partir das Configurações do sistema; não pode ser editada. O torque no ecrã de trabalho é multiplicado por esta relação.	Apresentada como “x,xx : 1”; 1,00 : 1 quando o multiplicador de torque está desligado.
Contagem de lotes	Quantos resultados OK este passo necessita; o denominador do “Progresso do passo” no ecrã de trabalho.	Obrigatório; número inteiro superior a 0; 1 para um novo passo.

9.3.4 Procedimento: criar um lote

1. Clique em “Trabalhos em lote” no menu de navegação e, em seguida, clique em “Configurações” no canto superior direito do ecrã de trabalho. O ecrã mostra “Trabalhos em lote — Configurações”.
2. Em “Pset ID (001–999)”, selecione “Adicionar trabalho”. Os dados básicos são limpos, a lista de passos é preenchida previamente com quatro passos e o passo 1 fica selecionado. Se houver alterações não guardadas, aparece a confirmação “Mudar ou criar um lote descarta as alterações não guardadas. Continuar?”; clique em “Descartar alterações” para continuar ou em “Cancelar” para manter o conteúdo atual.
3. Se precisar de um novo grupo ou de uma nova categoria, clique em “Gerenciamento de grupos de lote” para o adicionar (consulte a secção 9.5). O item adicionado fica selecionado automaticamente.
4. Selecione “Grupos de lote” e “Categorias de lote”, introduza o “Número do lote” e o “Nome do lote” e selecione a ação “Após concluir o lote”.
5. Elimine os passos desnecessários com o caixote do lixo vermelho ou clique em “+ Adicionar etapa” para adicionar passos. A eliminação não pede confirmação; se eliminar um passo por engano, clique em “Redefinir” para voltar ao conteúdo tal como foi carregado ou guardado pela última vez.
6. Clique num passo da lista de passos. A área de detalhes por baixo mostra os campos desse passo; selecione o “Sensor de torque” e o “Modo de trabalho” e, em seguida, preencha os campos conforme descrito na secção 9.4. O resumo na lista e o painel “Parâmetros de trabalho” à direita são atualizados ao mesmo tempo.
7. Repita o passo 6 para cada passo. Utilize os botões mover para cima e mover para baixo, ou arraste, para alterar a ordem; depois de reordenar, a área de detalhes volta ao estado sem seleção, por isso clique novamente no passo. O ecrã de trabalho executa os passos de cima para baixo, pela ordem da lista.
8. Clique em “Salvar trabalho” (ou em “Trabalho” no canto superior direito). Quando a validação é aceite, ouve-se um sinal sonoro, o ecrã muda para “Trabalhos em lote” e começa automaticamente a partir do passo 1 (consulte a secção 9.2).

9. Se a validação falhar, o ecrã permanece aqui e mostra o erro a vermelho. Um erro relativo a um passo tem o prefixo “Passo N:”, e a área de detalhes muda automaticamente para esse passo. Corrija-o e guarde novamente.

Depois de guardar, os passos são renumerados pela ordem da lista e as contagens de OK e de NOK de todos os passos são repostas a zero; os registos já criados não são afetados.

Dica Este ecrã não tem nenhum botão para eliminar um lote, um grupo ou uma categoria inteiros. Pode haver no máximo 999 IDs de lote, por isso reutilize os lotes existentes em vez de criar um novo lote para uma pequena alteração.

9.3.5 Exemplo completo: criar e executar um lote de 3 passos

Exemplo Um cubo de roda tem 5 parafusos. O procedimento consiste em pré-apertar a 60 N·m com a chave dinamométrica, depois rodar 90° por torque e ângulo e, por fim, voltar a verificar por medição de torque. Todos os veículos passam pelo mesmo procedimento.
Preparação: um sensor de chave dinamométrica emparelhado, com uma especificação de 200 N·m e capaz de medir o ângulo (intervalo de introdução permitido para o torque alvo: 20,00 a 200,00 N·m). Defina os valores reais de acordo com a especificação de aperto da peça.
① Menu de navegação “Trabalhos em lote” → “Configurações” no canto superior direito → em “Pset ID (001–999)”, selecione “Adicionar trabalho”.
② Clique em “Gerenciamento de grupos de lote”, introduza “Montagem do cubo de roda” em “Adicionar grupo” → clique em “Adicionar grupo”; introduza “Chassis” em “Adicionar categoria” → clique em “Adicionar categoria”. As duas listas pendentes selecionam automaticamente os novos itens.
③ Introduza HUB-5 em “Número do lote” e “Parafusos do cubo 5 un.” em “Nome do lote”, e selecione “Reiniciar operação em lote” em “Após concluir o lote”.
④ Na lista de passos, clique no caixote do lixo vermelho do passo 3 (Configurações de ferramenta elétrica) para o eliminar, ficando três passos: Chave dinamométrica, Torque & Ângulo e Medição de torque.
⑤ Clique no passo 1 “Configurações de chave dinamométrica”: “Sensor de torque” o sensor de 200 N·m, “Modo de trabalho” Chave dinamométrica, “Torque alvo” 60, “Unidade de torque” N·m, “Tipo de tolerância” +/-, “Faixa de tolerância” 10, “Ativar multiplicador de torque” Desligado, “Contagem de lotes” 5. Intervalo OK 60 × 0,9 = 54,00 a 60 × 1,1 = 66,00 N·m. O resumo mostra “Torque alvo 60 Nm · Faixa de tolerância ±10% · Quantidade do lote 5”.
⑥ Clique no passo 2 “Configurações de torque e ângulo”: “Sensor de torque” o mesmo sensor, “Torque de assentamento” 60, “Torque alvo” 120 (linha de referência da curva), “Unidade de torque” N·m, “Tipo de tolerância” +/-, “Faixa de tolerância” 10, “Ângulo alvo” 90, “Modo de controlo” Ângulo, “Padrão de tolerância angular” ≥, “Ativar multiplicador de torque” Desligado, “Contagem de lotes” 5. Condição para OK: torque final ≥ 60 N·m e ângulo final ≥ 90°.

⑦ Clique no passo 3 “Configurações de medição de torque”: “Sensor de torque” o mesmo sensor, “Torque de assentamento” 100, “Torque alvo” 140, “Unidade de torque” N·m, “Tipo de tolerância” +/-, “Faixa de tolerância” 15, “Ângulo alvo” 5, “Ativar multiplicador de torque” Desligado, “Contagem de lotes” 5. Condição para OK: o torque no ângulo no momento em que são atingidos 5° está entre 140 × 0,85 = 119,00 e 140 × 1,15 = 161,00 N·m.
⑧ Clique em “Salvar trabalho”. Ouve-se um sinal sonoro e o ecrã muda para “Trabalhos em lote”: “Passo atual” 1 / 3, o cartão do passo 1 na parte inferior tem contorno e mostra “0 / 5 Pendente”, botão do gráfico “Curva de torque / ângulo”. O passo 1 é um passo de Chave dinamométrica, pelo que o ecrã não tem leitura grande e a faixa de avaliação mostra “Pendente”.
⑨ Pré-aperte o parafuso 1, torque máximo 61,20 N·m → “OK”, o cartão do passo 1 muda para “1 / 5 Progresso do passo”. Parafuso 2 67,00 N·m → “NOK” (acima de 66,00), a contagem no cartão não se altera; proceda de acordo com as regras da fábrica e volte a apertar até obter OK.
⑩ Depois de 5 resultados OK no passo 1, o cartão do passo 1 mostra “5 / 5 Lote concluído” e o ecrã muda automaticamente para o passo 2: “Passo atual” 2 / 3, o cartão do passo 2 mostra “0 / 5 Pendente”, e o “Ângulo final” aparece na área de leitura.
⑪ Aperte o parafuso 1 por ângulo, ângulo final 92,5° → “OK”; se o ângulo final for apenas 85,0° → “NOK”, o progresso não se altera; proceda de acordo com as regras da fábrica e volte a apertar.
⑫ Depois de 5 resultados OK no passo 2, o ecrã muda para o passo 3: “Passo atual” 3 / 3, a etiqueta na parte inferior mostra “Passo atual” (último passo), a área de leitura mostra o “Ângulo final”, e “Ângulo Torque” e “Ângulo em tempo real” aparecem na linha de informações do modo. Volte a verificar o parafuso 1, torque no ângulo 138,60 N·m → “OK”; o máximo deste aperto pode ser superior ao torque no ângulo, mas só o torque no ângulo é avaliado. Se soltar antes de atingir 5°, esse aperto não é registado.
⑬ Depois de 5 resultados OK no passo 3, ouve-se um sinal sonoro, “Lote concluído” aparece no centro do ecrã durante cerca de 1 segundo, todas as contagens são repostas a zero e o lote volta ao passo 1 para o veículo seguinte.

9.3.6 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e ação
“Por favor, preencha todos os campos”	O “Nome do grupo”, o “Número do lote” ou o “Nome do lote” está em branco, ou um campo numérico não é reconhecido. Preencha-os e guarde novamente.
“Passo N: Unidade de torque não suportada: (unidade)”	A unidade de torque desse passo não é reconhecida. Selecione novamente a “Unidade de torque” desse passo.
“Passo N: Selecione um sensor de torque.”	Não está selecionado nenhum sensor para esse passo. Selecione um sensor emparelhado.
“Passo N: Selecione um sensor de torque com capacidade válida.”	O sensor selecionado não está na lista de sensores emparelhados ou não tem especificação. Verifique a especificação do sensor nas Configurações do sistema (consulte o Capítulo 12) e, em seguida, selecione-o novamente.

Mensagem no ecrã	Causa e ação
“Passo N: O torque alvo deve estar entre 10% e 100% da capacidade do sensor selecionado (mínimo a máximo unidade).”	O torque alvo está em branco ou fora do intervalo. Corrija-o para o intervalo indicado na mensagem.
“Passo N: O ângulo alvo deve estar entre 1 e 360 graus.”	O “Ângulo alvo” de um passo com ângulo está em branco ou fora do intervalo. Introduza 1 a 360.
“A quantidade do lote deve ser um número inteiro maior que 0.”	A “Contagem de lotes” de um passo é 0, negativa ou decimal. Altere-a para um número inteiro positivo.
“O torque inicial deve ser 0 ou superior.”	O “Torque de assentamento” de um passo com ângulo está em branco ou é negativo. Introduza um valor igual ou superior a 0.
“O intervalo angular deve ser 0 ou superior.”	Num passo de Torque & Ângulo com o modo de controlo “Torque”, a “Faixa de ângulo” está em branco ou é negativa. Introduza um valor igual ou superior a 0.
“O intervalo de tolerância deve ser 0 ou superior.”	A “Faixa de tolerância” é negativa. Introduza um valor igual ou superior a 0.
“O tempo de trabalho deve ser 0 ou superior.”	O “Tempo de trabalho” de um passo de Ferramenta elétrica é negativo. Introduza um valor igual ou superior a 0.
“Relação de torque > 0”	A “Relação de torque” é inválida. Verifique os parâmetros do multiplicador de torque nas Configurações do sistema (consulte o Capítulo 12).
“Estágio: 1-3”	O multiplicador de torque está ligado, mas o “Estágio” não é Estágio 1 a 3. Selecione novamente o conjunto de parâmetros.
“Não foi possível carregar a lista de sensores de torque emparelhados.”	A leitura da lista de sensores falhou. Volte a abrir este ecrã e verifique as definições dos sensores.
“Não foi possível ligar ao serviço local. Abra a aplicação para computador para continuar.”	O carregamento ou a gravação falhou. Ao guardar, esta mensagem abrange também os casos seguintes: a conta não tem a permissão “Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração”, a lista de passos está vazia ou os IDs de lote de 001 a 999 estão todos utilizados. Verifique as permissões, mantenha pelo menos um passo e guarde novamente.

> **Dica** Quando o carregamento falha, a área de edição fica bloqueada. Mude para outra página através do menu de navegação e clique em “Trabalhos em lote” para a abrir novamente; se continuar a falhar, reinicie o programa.

9.4 Tipos de passo

Caminho: menu de navegação → “Sensor rotativo” → “Trabalhos em lote” → “Configurações” no canto superior direito → clique num passo da lista “Etapas do trabalho” → selecione o tipo em “Modo de trabalho” na área de detalhes.

Os quatro tipos de passo são configurados na área de detalhes do passo descrita na secção 9.3, com as mesmas permissões e botões da secção 9.3. Para os campos comuns (Sensor de torque, Modo de trabalho, Torque alvo, Unidade de torque, Tipo de tolerância, Faixa de tolerância, Ativar multiplicador de torque, Estágio, Relação de torque, Contagem de lotes), consulte a secção 9.3; esta secção aborda apenas os campos adicionais e a avaliação de cada tipo. Os tipos com ângulo (Torque & Ângulo, Medição de torque) requerem um sensor capaz de medir o ângulo.

Quando altera o “Modo de trabalho”, o “Sensor de torque”, o “Torque alvo”, a “Unidade de torque”, o “Tipo de tolerância” e a “Contagem de lotes” são mantidos, e os campos seguintes são repostos:

Campo	Valor após a reposição
Faixa de tolerância	10
Torque de assentamento	Torque & Ângulo, Medição de torque: 20% da especificação do sensor selecionado para este passo, na unidade de torque atual do passo; outros tipos: limpo
Ângulo alvo	Limpo; tem de ser introduzido novamente para Torque & Ângulo e Medição de torque
Modo de controlo, Padrão de tolerância angular, Faixa de ângulo	Torque & Ângulo: Ângulo, ≥, 10; outros tipos: limpos
Tipo de ferramenta, Detectar tempo de trabalho, Tempo de trabalho	Ferramenta elétrica: Impacto, Desligado, 0; outros tipos: limpos
Ativar multiplicador de torque	Desligado

> **Nota** Depois de mudar para Torque & Ângulo ou Medição de torque, o “Ângulo alvo” fica em branco e tem de ser introduzido antes de poder guardar. Se o sensor deste passo não tiver uma especificação válida, o “Torque de assentamento” também fica em branco; introduza-o manualmente.

9.4.1 Chave dinamométrica

Passo de aperto com uma chave dinamométrica manual. Em cada aperto, o torque máximo é comparado com o torque alvo e a tolerância para avaliar OK ou NOK. A área de detalhes deste tipo é apresentada na Figura 9-4; tem apenas os campos comuns.

Avaliação: OK quando o torque máximo (já multiplicado pelo fator de torque e pela relação do multiplicador de torque) está dentro de “Torque alvo ± Faixa de tolerância%”; quando o “Tipo de tolerância” é “+”, só é permitido um desvio acima do alvo.

No ecrã de trabalho, não há leitura grande e a faixa de avaliação ocupa a área principal. O botão do gráfico é “Curva de torque / ângulo”, tanto o nome do modo como a etiqueta na caixa de diálogo do gráfico são “Chave dinamométrica” e a curva traça apenas o torque.

> **Exemplo** Passo de pré-aperto, alvo 60 N·m ±10%, Contagem de lotes 5: intervalo OK 54,00 a 66,00 N·m; são necessários 5 resultados OK antes do passo seguinte (para o fluxo completo, consulte os passos ⑤ e ⑨ do exemplo da secção 9.3).

9.4.2 Torque & Ângulo

Passo de aperto que mede o torque e o ângulo em conjunto. Pode selecionar “Torque” ou “Ângulo” como modo de controlo; o ângulo é contado depois de o torque atingir o “Torque de assentamento”. Para o conceito geral dos modos de controlo, consulte o Capítulo 6.

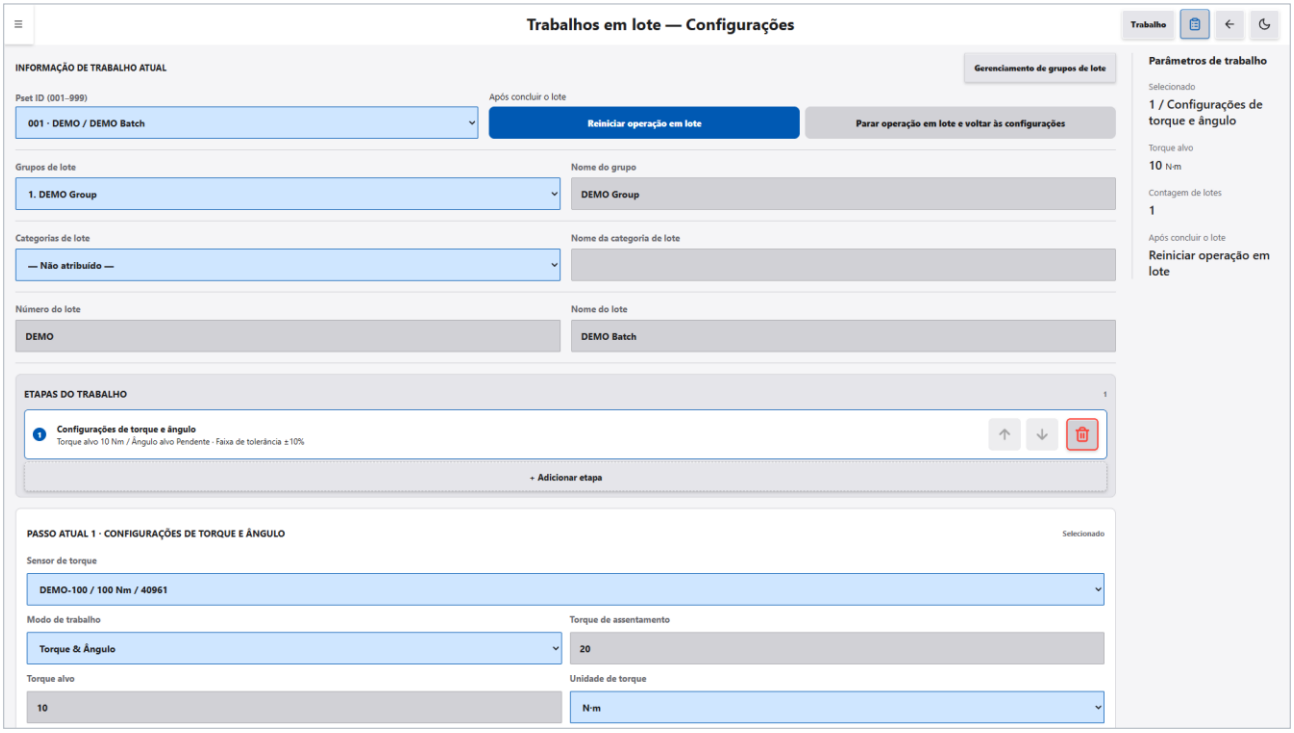


Figura 9-5 Definições de Trabalhos em lote: passo de Torque & Ângulo

De cima para baixo, a área de detalhes contém “Sensor de torque”, “Modo de trabalho”, “Torque de assentamento”, “Torque alvo”, “Unidade de torque”, “Tipo de tolerância”, “Faixa de tolerância”, “Ângulo alvo”, “Modo de controlo” e “Padrão de tolerância angular”; quando o modo de controlo é “Torque”, existe um campo adicional, “Faixa de ângulo”, seguido dos campos do multiplicador de torque e da “Contagem de lotes”.

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Torque de assentamento	O ângulo só é contado depois de o torque atingir este valor. Com o modo de controlo "Ângulo", este é também o torque mínimo para uma avaliação OK.	Obrigatório; 0 ou superior; 0 significa que é utilizado diretamente o ângulo do sensor. Quando seleciona um sensor, é preenchido com 20% da especificação.
Ângulo alvo	Alvo da avaliação do ângulo.	Obrigatório; 1 a 360 graus; em branco para um novo passo.
Modo de controlo	Utiliza "Torque" ou "Ângulo" como base da avaliação. Quando o altera, o "Padrão de tolerância angular" é reposto na primeira opção desse modo.	"Ângulo" para um novo passo.
Padrão de tolerância angular	Forma como o ângulo é comparado.	Modo de controlo "Ângulo": "≥", "≤"; modo de controlo "Torque": "±", "+".
Faixa de ângulo	Desvio de ângulo permitido (graus). Apresentado apenas com o modo de controlo "Torque".	Obrigatório; 0 ou superior; 10 para um novo passo.

Avaliação:

- Modo de controlo "Ângulo": OK quando o torque final atinge o "Torque de assentamento" e o "Ângulo final" cumpre o padrão de tolerância angular (≥ ou ≤ o "Ângulo alvo"). O "Torque alvo" e a "Faixa de tolerância" não participam na avaliação, mas têm de estar dentro do intervalo válido para poder guardar e são apresentados como linhas de referência na curva.
- Modo de controlo "Torque": avaliado apenas pelo facto de o torque final estar dentro de "Torque alvo ± Faixa de tolerância%". O "Padrão de tolerância angular" e a "Faixa de ângulo" são registados e apresentados, mas não afetam o OK ou NOK.

No ecrã de trabalho, a área de leitura mostra o "Ângulo final", e a barra de intervalo por baixo é marcada de acordo com o modo de controlo e o padrão de tolerância angular: com o modo de controlo "Ângulo", "≥" marca o "Limite inferior de ângulo" e "≤" marca o "Limite superior de ângulo", ambos iguais ao "Ângulo alvo"; com o modo de controlo "Torque", os limites inferior e superior são marcados de acordo com o "Padrão de tolerância angular" e a "Faixa de ângulo". A etiqueta na caixa de diálogo do gráfico é "Torque & Ângulo"; a curva mostra o torque e o ângulo, com as mesmas linhas tracejadas de ângulo da barra de intervalo.

> **Nota** Depois de selecionar um sensor, apenas o torque de assentamento é preenchido (20% da especificação); o torque alvo fica em branco e tem de ser introduzido manualmente. Com o modo de controlo "Ângulo", o torque tem de atingir o torque de assentamento para ser possível um OK, por isso defina novamente ambos os valores para a peça real.

> **Exemplo** Modo de controlo “Ângulo”: torque de assentamento 60 N·m, ângulo alvo 90, padrão de tolerância angular “≥”. Torque final 98,40 N·m, ângulo final 92,5° → OK; ângulo final 85,0° → NOK (para o fluxo completo, consulte os passos ⑥ e ⑪ do exemplo da secção 9.3).
> Modo de controlo “Torque”: torque alvo 80 N·m, tipo de tolerância “+/-”, intervalo de tolerância 5. Intervalo OK 80 × 0,95 = 76,00 a 80 × 1,05 = 84,00 N·m; torque final 82,30 N·m → OK, independentemente do ângulo final.

9.4.3 Ferramenta elétrica

Passo de aperto com uma ferramenta elétrica, como uma ferramenta de impacto, de impulso ou de embraiagem, avaliado pelo torque máximo. Para saber como escolher o tipo de ferramenta, consulte a secção 8.1.

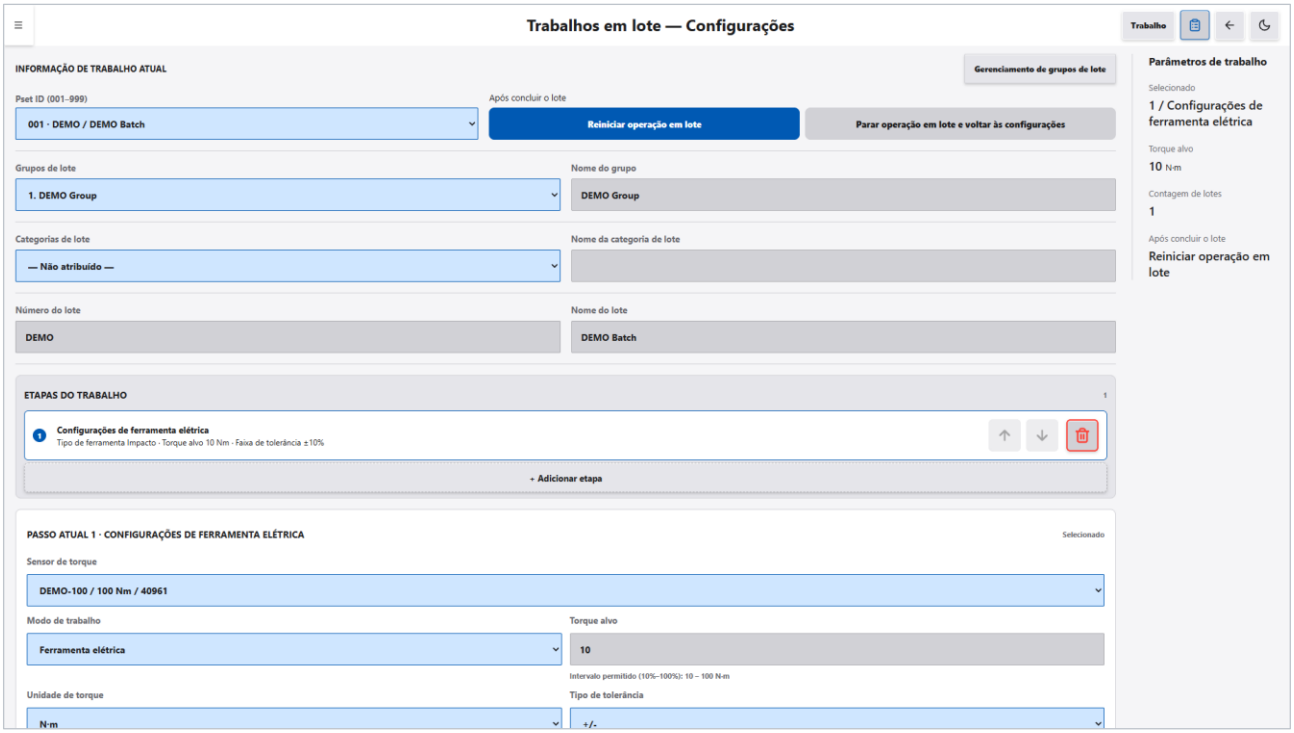


Figura 9-6 Definições de Trabalhos em lote: passo de Ferramenta elétrica

De cima para baixo, a área de detalhes contém “Sensor de torque”, “Modo de trabalho”, “Torque alvo”, “Unidade de torque”, “Tipo de tolerância”, “Faixa de tolerância”, “Tipo de ferramenta”, “Detectar tempo de trabalho” e “Tempo de trabalho”, seguidos dos campos do multiplicador de torque e da “Contagem de lotes”.

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Tipo de ferramenta	Tipo de ferramenta elétrica. Impacto, Pulso hidráulico: o ecrã de trabalho mostra “Contagem de impulsos”; Embreagem: o ecrã de trabalho mostra “Detectar tempo de trabalho” e o nome do modo na caixa de diálogo do gráfico mostra “Ferramenta elétrica - Embreagem”.	“Impacto”, “Embreagem”, “Pulso hidráulico”; “Impacto” para um novo passo.
Detectar tempo de trabalho	Interruptor do tempo de trabalho, apresentado nas linhas de informações do ecrã de trabalho.	“Desligado”, “Ligado”; predefinição “Desligado”.
Tempo de trabalho	Tempo de trabalho alvo (segundos), apresentado no ecrã de trabalho como “Tempo de trabalho alvo”. Pode ser introduzido mesmo quando Detectar tempo de trabalho está em “Desligado”.	0 ou superior, até 3 casas decimais; predefinição 0.

Avaliação: baseada apenas no facto de o torque máximo estar dentro de “Torque alvo ± Faixa de tolerância%”. O “Tipo de ferramenta”, o “Detectar tempo de trabalho” e o “Tempo de trabalho” não afetam o OK ou NOK. Os passos de Ferramenta elétrica num lote não têm a função “Aviso de tempo de trabalho”.

O botão do gráfico no ecrã de trabalho mostra “Curva de torque / ângulo” para todos os tipos de ferramenta, incluindo Embreagem. A curva traça apenas o torque.

> **Exemplo** Aperto de 4 parafusos do quadro com uma chave de impacto, permitindo apenas valores acima do alvo: “Sensor de torque” um sensor com uma especificação de 500 N·m, “Modo de trabalho” Ferramenta elétrica, “Tipo de ferramenta” Impacto, “Torque alvo” 300, “Tipo de tolerância” +, “Faixa de tolerância” 15, “Contagem de lotes” 4.
> Intervalo OK 300,00 a 300 × 1,15 = 345,00 N·m. O resumo mostra “Tipo de ferramenta Impacto · Torque alvo 300 Nm · Faixa de tolerância +15%”. A linha de informações do modo no ecrã de trabalho mostra “Contagem de impulsos”, e o botão do gráfico é “Curva de torque / ângulo”; na caixa de diálogo do gráfico, as linhas tracejadas “Limite inferior de torque” e “Torque alvo” estão ambas em 300 N·m e a linha tracejada “Limite superior de torque” está em 345 N·m.

9.4.4 Medição de torque

Avalia OK ou NOK pelo torque no momento em que o aperto atinge o “Ângulo alvo” (torque no ângulo). Utiliza-se habitualmente para voltar a verificar parafusos já apertados.

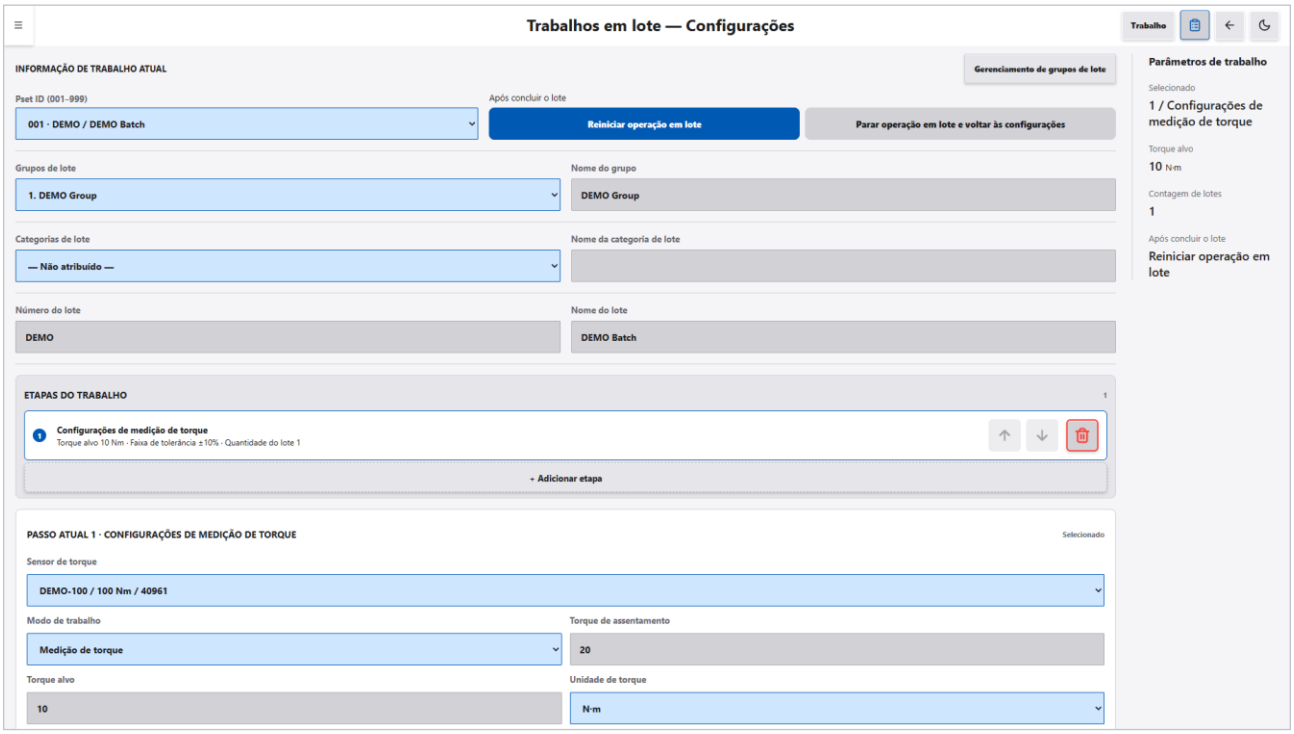


Figura 9-7 Definições de Trabalhos em lote: passo de Medição de torque

De cima para baixo, a área de detalhes contém “Sensor de torque”, “Modo de trabalho”, “Torque de assentamento”, “Torque alvo”, “Unidade de torque”, “Tipo de tolerância”, “Faixa de tolerância” e “Ângulo alvo”, seguidos dos campos do multiplicador de torque e da “Contagem de lotes”. Não há modo de controlo nem padrão de tolerância angular.

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Torque de assentamento	O ângulo só é contado depois de o torque atingir este valor; este valor determina onde começa a medição do ângulo.	Obrigatório; 0 ou superior; 0 significa que é utilizado diretamente o ângulo do sensor. Quando seleciona um sensor, é preenchido com 20% da especificação.
Ângulo alvo	Posição angular em que o torque é obtido.	Obrigatório; 1 a 360 graus; em branco para um novo passo.

Avaliação: quando o ângulo atinge o “Ângulo alvo”, o sistema obtém o “Ângulo Torque” nesse momento e avalia se o torque no ângulo está dentro de “Torque alvo ± Faixa de tolerância%”. Se um aperto não atingir o ângulo alvo, não é registado nem contado como NOK.

No ecrã de trabalho, a área de leitura mostra o “Ângulo final”, e a barra de intervalo marca apenas o “Ângulo alvo”; a linha de informações do modo mostra “Ângulo Torque” e “Ângulo em tempo real”. A avaliação e o torque real no registo são ambos o torque no ângulo, e não o máximo deste aperto (consulte a nota da secção 9.2). A etiqueta na caixa de diálogo do gráfico é “Medição de torque”; a

curva mostra o torque e o ângulo, mas só é desenhada a linha “Ângulo alvo”, sem linhas de limite de ângulo.

> **Nota** Depois de selecionar um sensor, apenas o torque de assentamento é preenchido (20% da especificação); o torque alvo fica em branco e tem de ser introduzido manualmente. O ângulo só é contado depois de o torque exceder o torque de assentamento, pelo que o torque no ângulo obtido também é normalmente superior ao torque de assentamento; manter os valores preenchidos conduz facilmente a avaliações fora do alvo. Defina-os novamente de acordo com as condições reais de inspeção.

> **Exemplo** Passo de reverificação: torque de assentamento 100 N·m, ângulo alvo 5, torque alvo 140 N·m, intervalo de tolerância 15. Intervalo OK 119,00 a 161,00 N·m; torque no ângulo 138,60 N·m a 5° → OK (para o fluxo completo, consulte os passos ⑦ e ⑫ do exemplo da secção 9.3).

9.5 Gestão de grupos e categorias

Caminho: menu de navegação → “Sensor rotativo” → “Trabalhos em lote” → “Configurações” no canto superior direito → “Gerenciamento de grupos de lote” no canto superior direito da área de dados básicos do lote. Clique novamente no mesmo botão para recolher a área.

Adicione rapidamente um grupo ou uma categoria dentro do ecrã de configurações do lote e aplique-o diretamente ao lote em edição, sem sair do ecrã de configurações. Para alterar o código ou o nome de um grupo existente, ou para mudar o nome de uma categoria, utilize a gestão avançada de grupos (consulte a secção 9.6).

“Adicionar grupo” e “Adicionar categoria” guardam de imediato e requerem a permissão “Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração”; sem ela, o ecrã mostra “Não foi possível salvar o grupo de lote.” ou “Não foi possível salvar a categoria de lote.”. Enquanto as definições do lote estão a ser carregadas ou guardadas, os campos e botões desta área ficam temporariamente desativados.

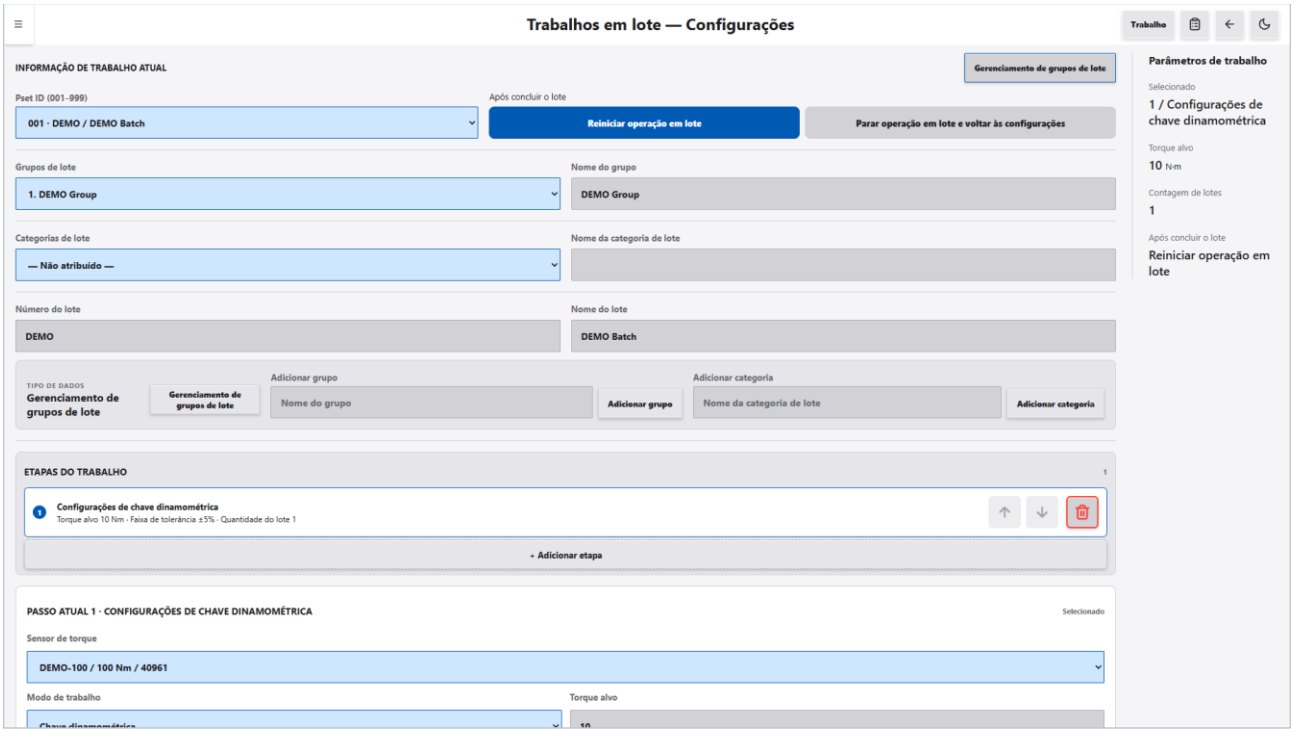


Figura 9-8 Definições de Trabalhos em lote: gestão de grupos e categorias

9.5.1 Disposição do ecrã

Área/botão	Descrição
Título	Texto pequeno “Tipo de dados”, texto grande “Gerenciamento de grupos de lote”.
“Gerenciamento de grupos de lote” (nesta área)	Muda para o ecrã “Gerenciamento de grupos de lote” (consulte a secção 9.6). As alterações não guardadas do lote são mantidas e pode continuar a editar depois de regressar.
Campo “Adicionar grupo” e botão “Adicionar grupo”	Escreva um nome e clique em “Adicionar grupo” para criar o grupo de imediato e mudar o grupo do lote atual para o novo grupo.
Campo “Adicionar categoria” e botão “Adicionar categoria”	Escreva um nome e clique em “Adicionar categoria” para criar a categoria de imediato e mudar a categoria do lote atual para a nova categoria.

As mensagens de êxito e de falha da adição aparecem na linha de mensagens na parte inferior do ecrã de configurações.

9.5.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Adicionar grupo	Nome do grupo a criar. O "Código do grupo" do novo grupo é definido com o mesmo texto do nome, e o "N.º do grupo" é o número mais alto atual mais 1.	Obrigatório quando clica em "Adicionar grupo"; pode ter o mesmo nome de um grupo existente. Limpo automaticamente depois de ser adicionado.
Adicionar categoria	Nome da categoria a criar. Se escrever o nome de uma categoria existente, essa categoria é selecionada e não é criado um duplicado.	Obrigatório quando clica em "Adicionar categoria"; os nomes das categorias têm de ser únicos. Limpo automaticamente depois de ser adicionado.

9.5.3 Procedimento

1. No ecrã de configurações do lote, clique em "Gerenciamento de grupos de lote". Os campos "Adicionar grupo" e "Adicionar categoria" aparecem por baixo.
2. Adicionar um grupo: escreva um nome em "Adicionar grupo" e clique em "Adicionar grupo". O campo de introdução é limpo, "Grupos de lote" muda para o novo grupo e o "Nome do grupo" à direita mostra o mesmo nome.
3. Adicionar uma categoria: escreva um nome em "Adicionar categoria" e clique em "Adicionar categoria". O campo de introdução é limpo e "Categorias de lote" muda para a nova categoria.
4. Verifique os outros campos do lote e clique em "Salvar trabalho"; só então o novo grupo e a nova categoria são aplicados ao lote (consulte a secção 9.3).

Os novos grupos e categorias aparecem nas listas pendentes e nas listas da gestão avançada de grupos assim que são criados. Se sair sem clicar em "Salvar trabalho", o lote permanece no grupo e na categoria originais, mas o grupo e a categoria recém-criados permanecem nas listas. Depois de criados, os grupos e as categorias não podem ser eliminados no ecrã.

> **Dica** Um grupo adicionado rapidamente tem o código e o nome iguais. Se o código do grupo precisar de uma codificação própria (por exemplo, um código de linha de produção), altere o "Código do grupo" na gestão avançada de grupos depois de o adicionar.

9.5.4 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e ação
"Insira o nome do grupo de lote."	Clicou em "Adicionar grupo" com o campo "Adicionar grupo" em branco. Escreva um nome e clique novamente.
"Insira o nome da categoria de lote."	Clicou em "Adicionar categoria" com o campo "Adicionar categoria" em branco. Escreva um nome e clique novamente.
"Não foi possível salvar o grupo de lote."	A criação do grupo falhou, por exemplo porque a conta não tem a permissão "Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração". Verifique as permissões (consulte o Capítulo 15) e tente novamente.
"Não foi possível salvar a categoria de lote."	A criação da categoria falhou, por exemplo por falta de permissões. Verifique as permissões e tente novamente.
"Não foi possível ligar ao serviço local. Abra a aplicação para computador para continuar."	O grupo ou a categoria foi criado, mas o recarregamento da lista falhou. Volte a abrir o ecrã de configurações do lote e verifique se o novo item está na lista.

9.6 Gestão avançada de grupos

Caminho: menu de navegação → "Sensor rotativo" → "Trabalhos em lote" → "Configurações" no canto superior direito → "Gerenciamento de grupos de lote" → "Gerenciamento de grupos de lote" na área expandida.

Faça a gestão centralizada dos grupos e das categorias de lote no ecrã "Gerenciamento de grupos de lote": adicione grupos, altere códigos e nomes de grupos, adicione categorias e mude o nome de categorias. Este ecrã não tem função de eliminação.

Abrir este ecrã requer a permissão "Ver · Definições de trabalho"; "Salvar grupo" e "Salvar categoria" requerem a permissão "Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração" (por predefinição, as funções A e B têm-na e a função C não). Sem a permissão, o ecrã mostra "Não foi possível salvar o grupo de lote." ou "Não foi possível salvar a categoria de lote.".

Quando o ecrã abre, as listas de grupos e de categorias são carregadas automaticamente, e o primeiro grupo e a primeira categoria das listas ficam pré-selecionados.

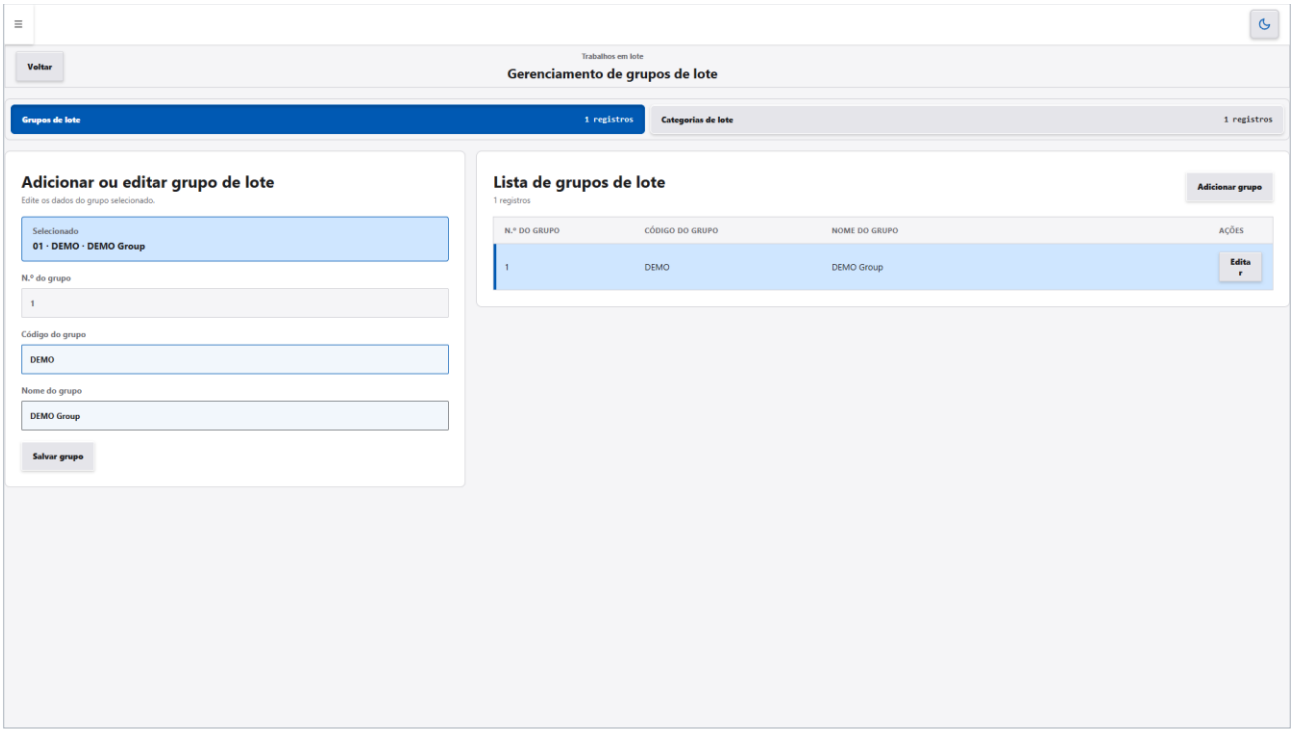


Figura 9-9 Gerenciamento de grupos de lote: separador Grupos de lote

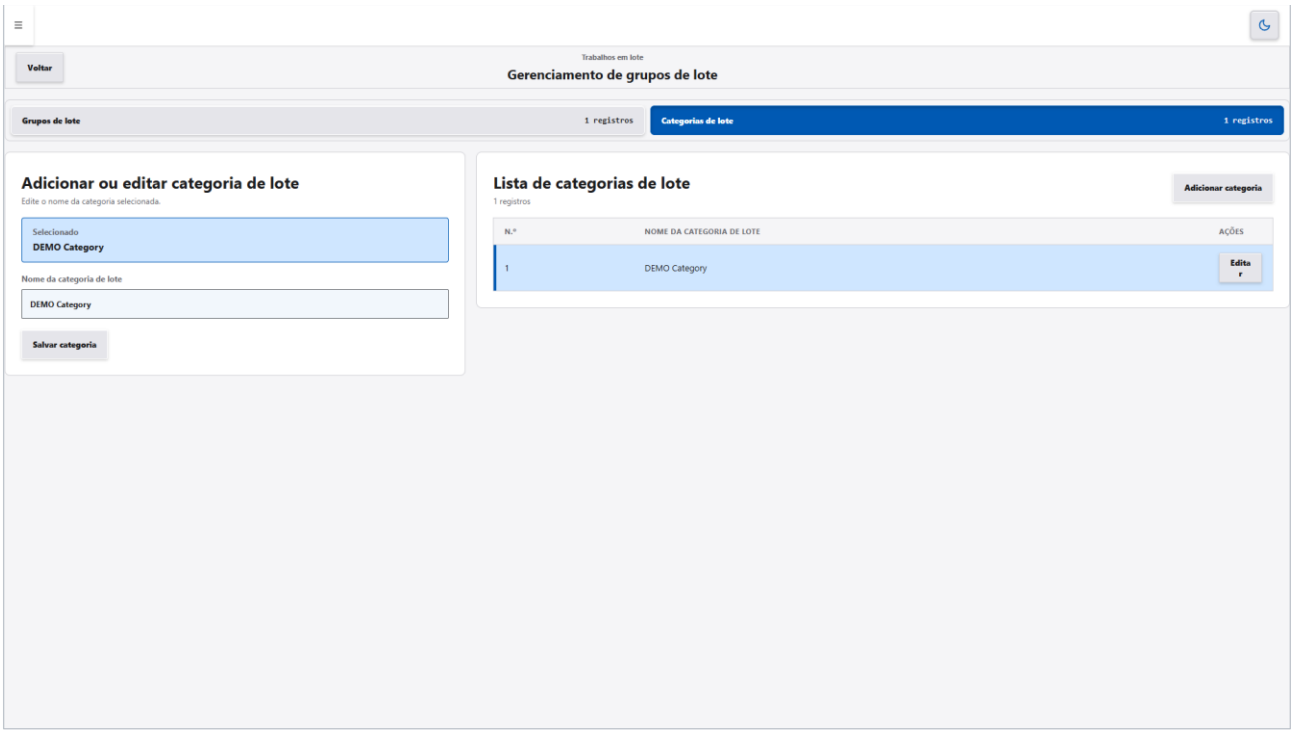


Figura 9-10 Gerenciamento de grupos de lote: separador Categorias de lote

9.6.1 Disposição do ecrã

Área/botão	Descrição
"Voltar" (canto superior esquerdo)	Volta ao ecrã de configurações do lote. Os dados introduzidos e não guardados neste ecrã são descartados; as alterações não guardadas nas definições do lote continuam a ser mantidas.
Título	Texto pequeno "Trabalhos em lote", texto grande "Gerenciamento de grupos de lote". No canto superior direito existe apenas o botão de alternância claro/escuro.
Separadores	"Grupos de lote" e "Categorias de lote", cada um com a respetiva contagem à direita (por exemplo, "3 registros"). O separador selecionado tem fundo azul.
Adicionar ou editar grupo de lote (lado esquerdo do separador de grupos)	Título "Adicionar ou editar grupo de lote". A caixa azul mostra "Selecionado" e "N.º do grupo · Código do grupo · Nome do grupo"; no modo de adição, mostra "Modo de adição" e "Criando um novo grupo de lote". Por baixo estão "N.º do grupo", "Código do grupo", "Nome do grupo" e "Salvar grupo".
Lista de grupos de lote (lado direito do separador de grupos)	Título "Lista de grupos de lote" com a descrição "N registros" e "Adicionar grupo" no canto superior direito. As colunas são "N.º do grupo", "Código do grupo", "Nome do grupo" e "Ações" (botão "Editar"); a linha selecionada tem fundo azul. Quando não há dados, é apresentado "Nenhum registro encontrado".
Adicionar ou editar categoria de lote (lado esquerdo do separador de categorias)	Título "Adicionar ou editar categoria de lote". A caixa azul mostra "Selecionado" e o nome da categoria, ou "Modo de adição" e "Criando uma nova categoria de lote". Por baixo estão "Nome da categoria de lote" e "Salvar categoria".
Lista de categorias de lote (lado direito do separador de categorias)	Título "Lista de categorias de lote" com a descrição "N registros" e "Adicionar categoria" no canto superior direito. As colunas são "N.º", "Nome da categoria de lote" e "Ações" (botão "Editar"), ordenadas por nome.
"Adicionar grupo" / "Adicionar categoria"	Limpa o formulário à esquerda e entra no modo de adição. Não guarda.
"Editar"	Carrega essa linha no formulário à esquerda para edição. Não guarda.
"Salvar grupo"	No modo de adição, cria um grupo; no modo de edição, atualiza o código e o nome do grupo selecionado. Durante a gravação, o texto do botão muda para "A guardar configurações...". Em caso de êxito, é apresentado "Grupo de lote salvo localmente".
"Salvar categoria"	No modo de adição, cria uma categoria (se já existir uma categoria com o mesmo nome, essa é selecionada em vez disso); no modo de edição, muda o nome da categoria selecionada. Em caso de êxito, é apresentado "Categoria de lote salva localmente". As alterações de categorias são incluídas na sincronização (consulte o Capítulo 14).

9.6.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
N.º do grupo	Número sequencial do grupo, utilizado para ordenação e na lista pendente das definições do lote (apresentado como "N.º. Nome").	Só de leitura, atribuído pelo sistema (número mais alto atual mais 1); em branco no modo de adição e gerado ao guardar.
Código do grupo	Código do grupo, por exemplo um código de linha de produção.	Obrigatório; os espaços no início e no fim são removidos; pode repetir o de outros grupos.
Nome do grupo	Nome de apresentação do grupo. Depois de mudar o nome, todos os lotes do grupo mostram o novo nome.	Obrigatório; pode repetir o de outros grupos.
Nome da categoria de lote	Nome da categoria. Depois de mudar o nome, todos os lotes que utilizam esta categoria passam a mostrar o novo nome.	Obrigatório; não pode ser igual ao de outra categoria.

9.6.3 Procedimento

1. No ecrã de configurações do lote, clique em "Gerenciamento de grupos de lote" e, em seguida, clique em "Gerenciamento de grupos de lote" na área expandida. O ecrã muda para "Gerenciamento de grupos de lote", abre no separador "Grupos de lote" e o primeiro grupo é carregado à esquerda.
2. Adicionar um grupo: clique em "Adicionar grupo" no canto superior direito; o lado esquerdo mostra "Modo de adição". Introduza o "Código do grupo" e o "Nome do grupo" e clique em "Salvar grupo". O ecrã mostra "Grupo de lote salvo localmente" e o novo grupo aparece na lista com um número de grupo atribuído.
3. Alterar um grupo: clique em "Editar" nessa linha da lista; "Selecionado", à esquerda, mostra o grupo. Altere o "Código do grupo" ou o "Nome do grupo" e clique em "Salvar grupo".
4. Adicionar uma categoria ou mudar o nome de uma categoria: mude para o separador "Categorias de lote". Para adicionar, clique em "Adicionar categoria", introduza o "Nome da categoria de lote" e clique em "Salvar categoria"; para mudar o nome, clique em "Editar" nessa linha, altere o nome e clique em "Salvar categoria". O ecrã mostra "Categoria de lote salva localmente".
5. Clique em "Voltar" no canto superior esquerdo para regressar ao ecrã de configurações do lote, verifique as seleções em "Grupos de lote" e "Categorias de lote" e, em seguida, clique em "Salvar trabalho" (consulte a secção 9.3).

Os grupos e as categorias são guardados assim que clica em "Salvar grupo" ou "Salvar categoria", e não é necessário guardar novamente o lote para isso; no entanto, para alterar o grupo ou a categoria que o lote atual utiliza, tem de voltar às definições do lote e clicar em "Salvar trabalho".

Nota Depois de “Salvar grupo” ser bem-sucedido neste ecrã, “Grupos de lote” no ecrã de configurações do lote muda automaticamente para o grupo que acabou de guardar. Mesmo que só tenha alterado os dados de outro grupo, verifique se o grupo do lote atual está correto depois de regressar, antes de clicar em “Salvar trabalho”.

Exemplo Defina um código de linha de produção para o grupo “Montagem do cubo de roda” criado no exemplo da secção 9.3.
① No separador “Grupos de lote”, clique em “Editar” na linha “Montagem do cubo de roda” da lista. “Selecionado”, à esquerda, mostra o grupo, e o “Código do grupo” é atualmente “Montagem do cubo de roda”.
② Altere o “Código do grupo” para L2-HUB e clique em “Salvar grupo”. O ecrã mostra “Grupo de lote salvo localmente” e o código do grupo na lista é atualizado para L2-HUB.
③ Clique em “Voltar”, verifique se “Grupos de lote” continua a mostrar “Montagem do cubo de roda” e clique em “Salvar trabalho”.

9.6.4 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e ação
“Não foi possível carregar os grupos de lote.” ou “Não foi possível carregar as categorias de lote.”	A leitura da lista falhou. Clique em “Voltar” e volte a abrir o ecrã; se continuar a falhar, reinicie o programa.
“Insira o código do grupo de lote.”	O “Código do grupo” está em branco. Introduza um código e guarde novamente.
“Insira o nome do grupo de lote.”	O “Nome do grupo” está em branco. Introduza um nome e guarde novamente.
“Não foi possível salvar o grupo de lote.”	A gravação falhou, por exemplo porque falta a permissão “Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração” ou porque o grupo já não existe. Verifique as permissões (consulte o Capítulo 15), volte a abrir este ecrã e tente novamente.
“Insira o nome da categoria de lote.”	O “Nome da categoria de lote” está em branco. Introduza um nome e guarde novamente.
“Não foi possível salvar a categoria de lote.”	A gravação falhou, por exemplo por falta de permissões ou porque o novo nome já existe como categoria. Verifique as permissões ou utilize outro nome; se mesmo assim não for possível mudar o nome de uma categoria, clique em “Adicionar categoria” para criar uma com o nome pretendido e, em seguida, selecione-a.

Capítulo 10 Índice de capacidade

Este capítulo descreve o "Verificador de capacidade", o teste de índice de capacidade: captura-se uma série de amostras de torque com um único conjunto de especificações e o sistema calcula automaticamente índices como Cp, Cpk, Cm e Cmk para avaliar a repetibilidade de uma ferramenta de aperto.

10.1 Descrição geral e os três modos

Caminho: menu de navegação → "Capacidade da ferramenta" → "Verificador de capacidade".

O "Verificador de capacidade" avalia se uma ferramenta de aperto (impacto, pulso hidráulico, chave dinamométrica, embraiagem) é estável. Definem-se os limites de especificação superior e inferior e efetuam-se apertos repetidos. Para cada amostra capturada, o TMS avalia OK/NOK e calcula a média, o desvio padrão e os índices de capacidade; depois apresenta "Conforme", "Limítrofe" ou "Não conforme" de acordo com os limiares de aceitação definidos. Cada captura é guardada como um registo de teste de capacidade (consulte o Capítulo 11).

10.1.1 Os três modos de teste

O título do ecrã de trabalho identifica o modo de teste atual. Os três modos utilizam exatamente as mesmas estatísticas e a mesma avaliação; diferem no que é medido e no conteúdo do ecrã:

Modo	O que é medido	Utilização típica	Equipamento necessário
Modo de sensor de torque	O torque máximo medido pelo sensor de torque em cada aperto da ferramenta em teste	Avaliar a repetibilidade da própria ferramenta elétrica ou chave (capacidade da máquina)	Um sensor de torque rotativo emparelhado com especificação; recetor RF 2.4G
Modo de torque residual	Torque medido com um dispositivo de medição RF 2.4G (designado "Dispositivo medidor de torque e tensão" no ecrã); o torque oscilante, o torque de referência e o ângulo também podem ser registados por introdução manual	Auditorias de torque residual em juntas já apertadas, com registo do fator de torque, do fator angular e das informações de combinação	Um sensor RF 2.4G emparelhado com especificação; recetor RF 2.4G
Modo de torque residual + sensor de torque	Torque capturado pelo sensor de torque (utilizado na avaliação e nas estatísticas); o torque residual medido com outro instrumento é registado por introdução manual	Um único registo guarda o torque de aperto da ferramenta e o torque residual, para facilitar a comparação	Um sensor de torque emparelhado; recetor RF 2.4G; um instrumento para medir o torque residual (por exemplo, uma chave dinamométrica)

- Uma instalação nova utiliza o modo de sensor de torque.

- O campo “Modo” do ecrã de configurações mostra sempre “Sensor de torque” e não pode ser alterado no ecrã. O modo de torque residual e o modo de torque residual + sensor de torque só aparecem quando os dados locais já estão definidos nesse modo; contacte o seu fornecedor se precisar de o alterar.
- Para verificar o modo real, observe o título do ecrã de trabalho: o modo de sensor de torque mostra “Verificador de capacidade Trabalho”, o modo de torque residual mostra “Verificador de capacidade (Torque residual Modo)” e o modo de torque residual + sensor de torque mostra “Verificador de capacidade (Torque residual + Sensor de torque Modo)”.
- Os três modos partilham um único conjunto de definições do teste de capacidade; aplicam-se as últimas definições guardadas.
- Os ecrãs de trabalho dos três modos mostram apenas leituras de torque e não ângulos; nos modos de torque residual, os ângulos só são introduzidos manualmente nos campos de “Referência manual”.

10.1.2 Abrir o ecrã e primeira utilização

1. No menu de navegação, clique em “Capacidade da ferramenta” → “Verificador de capacidade”.
2. Se as definições do teste de capacidade nunca tiverem sido guardadas, abre-se primeiro o ecrã de configurações (consulte a secção 10.3). Depois de as guardar com êxito, o ecrã muda automaticamente para o ecrã de trabalho.
3. Se as definições já tiverem sido guardadas, abre-se diretamente o ecrã de trabalho. Para alterar as definições, clique em “Configurações” (ícone de engrenagem) no canto superior direito.

Ao abrir o ecrã de trabalho, o TMS envia automaticamente ao sensor um comando de início de trabalho; ao sair do ecrã, o trabalho para automaticamente. Esta página não tem botões “Iniciar” nem “Parar” separados. Para informações gerais sobre a ligação RF, o nível de bateria e o estado sem ligação, consulte a secção 5.2.

10.1.3 Permissões

A tabela abaixo lista as permissões utilizadas pelo teste de índice de capacidade, com os mesmos nomes do ecrã “Gestão de utilizadores”. Cada uma pode ser ajustada por utilizador (consulte a secção 15.4).

Ação	Permissão necessária	Modelo predefinido
Abrir o ecrã de trabalho	Executar · Trabalho e Executar · Verificador de capacidade	Permitido para A, B, C
Abrir o ecrã de configurações (o botão “Configurações” no cabeçalho do ecrã de trabalho)	Ver · Definições de trabalho	Permitido para A, B, C
Capturar amostras (automaticamente ou com “Confirmar captura do teste de capacidade”)	Executar · Verificador de capacidade	Permitido para A, B, C

Ação	Permissão necessária	Modelo predefinido
Guardar as definições do teste de capacidade	Editar · Verificador de capacidade	Permitido para A, B; negado para C
Clicar em “Iniciar recolha de dados” para iniciar uma nova ronda de estatísticas	Limpar tudo · Verificador de capacidade	Permitido para A, B; negado para C
Abrir “Registros”	Ver · Registros	Permitido para A, B, C

- Uma conta que tenha “Executar · Trabalho” e “Executar · Verificador de capacidade” mas não “Ver · Definições de trabalho”: se já tiverem sido guardadas definições, o ecrã de trabalho abre diretamente e o cabeçalho não tem o botão “Configurações”; se ainda não tiverem sido guardadas definições, o ecrã mostra “Não foi possível carregar as definições do teste de capacidade.” sem o botão “Recarregar configurações”; peça primeiro a uma pessoa com a permissão de configuração que conclua as definições.
- Uma conta que não tenha “Executar · Trabalho” ou “Executar · Verificador de capacidade” mas tenha “Ver · Definições de trabalho”: clicar em “Verificador de capacidade” abre apenas o ecrã de configurações; o ecrã de trabalho não abre.

> **Nota** A permissão “Limpar tudo · Verificador de capacidade” controla o botão “Iniciar recolha de dados”. O botão “Limpar tudo” na parte superior do ecrã de trabalho não requer permissão e limpa apenas o que é apresentado no ecrã (consulte a secção 10.2).

10.2 Índices estatísticos comuns

As regras de amostragem, avaliação e estatística desta secção aplicam-se aos três modos. O TMS calcula em N·m e converte os resultados para a unidade de torque definida para apresentação.

10.2.1 Como são criadas as amostras

- **Captura automática**: depois de o torque começar a subir a partir de 0, o TMS mantém o valor máximo deste aperto; quando o torque volta a 0, é capturada automaticamente uma amostra com esse valor máximo.
- **Captura manual**: clique em “Confirmar captura do teste de capacidade” para capturar uma amostra com o torque atual em tempo real. Se nesse momento não houver torque superior a 0, o ecrã mostra “Não foi recebido torque positivo do sensor. Não é possível confirmar a captura.” e nada é capturado.
- Antes de ser guardada, a amostra é multiplicada pelo fator de “Definições do fator de torque” e pela relação de “Configurações de multiplicador de torque” (1 quando não estão ativados) e depois avaliada e incluída nas estatísticas (consulte as secções 12.4 e 12.5). O valor de torque em destaque no ecrã de trabalho (por exemplo, “Torque final”) é multiplicado pelos mesmos fatores.

- Se a unidade de torque configurada for inválida, não são capturadas amostras e o ecrã mostra “Unidade de torque não suportada: (unidade)”. Aceda ao ecrã de configurações, selecione novamente a unidade de torque e guarde.

10.2.2 Avaliação OK/NOK

Uma amostra entre o LSL (limite inferior de especificação) e o USL (limite superior de especificação), incluindo valores iguais aos limites, é OK; caso contrário, é NOK. A avaliação depende apenas dos limites e não do torque alvo. Antes de ser capturada qualquer amostra, a faixa de avaliação no ecrã de trabalho mostra “Em espera”.

10.2.3 Índices estatísticos e fórmulas

Nas fórmulas, USL e LSL são os limites superior e inferior do ecrã de configurações; M é a média; S é o desvio padrão amostral; n é o número de amostras.

Índice	Fórmula	Intervalo de cálculo e apresentação
M média	Soma das amostras ÷ n	Amostras acumuladas nesta página
S desvio padrão	$\sqrt{[\Sigma(\text{amostra} - M)^2 \div (n - 1)]}$	Amostras acumuladas nesta página; “--” com menos de 2 amostras
Cp (capacidade potencial do processo)	(USL − LSL) ÷ (6 × S)	Últimas 20 amostras da mesma ronda; apenas guardado nos registos, não apresentado no ecrã
Cpk (índice de capacidade do processo)	min[(USL − M) ÷ (3 × S), (M − LSL) ÷ (3 × S)]	Últimas 20 amostras da mesma ronda; apresentado como “CPK” com 2 casas decimais
Cm (capacidade potencial da máquina)	(USL − LSL) ÷ (6 × S)	Últimas N amostras da mesma ronda (N = contagem de amostras alvo); apenas guardado nos registos
Cmk (índice de capacidade da máquina)	min[(USL − M) ÷ (3 × S), (M − LSL) ÷ (3 × S)]	Últimas N amostras da mesma ronda; apresentado como “CMK” com 2 casas decimais
CMU	(USL − M) ÷ (3 × S)	Amostras acumuladas nesta página; apresentado apenas nos modos relacionados com torque residual, 3 casas decimais
CML	(M − LSL) ÷ (3 × S)	Igual a CMU
Percentagem dentro da especificação	Número de OK ÷ n × 100%	Amostras acumuladas nesta página; 1 casa decimal

- Cpk e Cmk utilizam a mesma fórmula; diferem apenas no número de amostras: CPK utiliza as últimas 20 amostras e CMK utiliza as últimas N amostras (30, 50 ou 100).
- Enquanto a janela ainda não estiver completa, o índice mostra “--”. Por exemplo, com uma contagem de amostras alvo de 30, CPK aparece após 20 amostras e CMK após 30 amostras.
- Se todas as amostras da janela forem idênticas (desvio padrão 0), o índice não pode ser calculado e mostra “--”.

- Quando cada amostra é guardada, são registados os valores de Cp, Cpk, Cm e Cmk calculados nesse momento. As amostras capturadas posteriormente não alteram os valores dos registos anteriores.
- N, M, S e a percentagem dentro da especificação no resumo estatístico são calculados a partir das amostras atualmente acumuladas nesta página; CPK e CMK são os valores calculados e guardados na última captura. Por isso, com menos de 20 amostras acumuladas, a média já tem um valor enquanto CPK ainda mostra "--".

10.2.4 Exemplos de cálculo

Exemplo Cálculo do Cpk em N·m.
Condições: torque alvo 50, LSL 45, USL 55; nas últimas 20 amostras da mesma ronda, média M = 50,4 e desvio padrão S = 0,8.
1. 3 × S = 3 × 0,8 = 2,4.
2. Lado superior: (USL − M) ÷ (3 × S) = (55 − 50,4) ÷ 2,4 = 4,6 ÷ 2,4 = 1,9167.
3. Lado inferior: (M − LSL) ÷ (3 × S) = (50,4 − 45) ÷ 2,4 = 5,4 ÷ 2,4 = 2,2500.
4. O Cpk é o menor dos dois = 1,9167; "CPK" no ecrã mostra 1,92.
5. Cp = (USL − LSL) ÷ (6 × S) = 10 ÷ 4,8 = 2,0833, guardado no registo.
6. Limiar de aceitação de CPK 1,33: 1,92 ≥ 1,33, pelo que é apresentado "Conforme".
O Cp (2,08) é maior do que o Cpk (1,92) porque a média está 0,4 N·m afastada do centro da especificação, 50. Quando a média volta a 50, o Cpk é igual ao Cp.
Se a contagem de amostras alvo for 30 e as últimas 30 amostras tiverem os mesmos M e S indicados acima, o mesmo cálculo dá Cmk 1,92 e Cm 2,08.

Exemplo Mesmas especificações, mas com S = 1,5:
1. 3 × S = 4,5; lado superior 4,6 ÷ 4,5 = 1,0222; lado inferior 5,4 ÷ 4,5 = 1,2000.
2. Cpk = 1,0222, apresentado como 1,02.
3. Limiar de aceitação de CPK 1,33: o limiar não é atingido, mas o valor é ≥ 1,00, pelo que é apresentado "Limítrofe".
4. Se o CMK também for 1,02: é inferior a 1,33, pelo que é apresentado "Não conforme".

10.2.5 Níveis de avaliação e interpretação

CPK e CMK apresentam o texto de avaliação de acordo com a tabela abaixo. Os limiares de aceitação são introduzidos no ecrã de configurações; o limite inferior de "Limítrofe" é fixo e não pode ser alterado.

Condição	Apresentação de CPK	Apresentação de CMK
Índice ≥ limiar de aceitação	Conforme	Conforme
Abaixo do limiar de aceitação, mas CPK ≥ 1,00 / CMK ≥ 1,33	Limítrofe	Limítrofe
Abaixo do limite inferior acima indicado	Não conforme	Não conforme
Ainda sem valor	--	--

- A avaliação utiliza o valor não arredondado. Por exemplo, quando o Cpk é 1,329, o ecrã mostra 1,33, mas com um limiar de 1,33 a avaliação continua a ser “Limítrofe”.
- Quando o limiar de aceitação de CMK é definido como 1,33 ou inferior, o CMK nunca mostra “Limítrofe”, apenas “Conforme” ou “Não conforme”.

Diretrizes de interpretação (os valores seguintes são valores de referência comuns na indústria; defina os critérios de aceitação reais nos limiares de aceitação “CPK” e “CMK” de acordo com as normas da sua empresa ou do cliente):

- Cpk ≥ 1,33: a capacidade do processo é geralmente considerada suficiente. A distância entre a média e o limite de especificação mais próximo é de, pelo menos, 4 desvios padrão.
- 1,00 ≤ Cpk < 1,33: a capacidade é limítrofe; recomenda-se um controlo mais apertado ou a redução da variação.
- Cpk < 1,00: a capacidade é insuficiente e podem continuar a surgir amostras fora da especificação; identifique a causa antes de utilizar a ferramenta.
- A capacidade da máquina (Cmk) utiliza frequentemente um critério mais exigente; algumas indústrias exigem Cmk ≥ 1,67.
- Quando o Cp é claramente maior do que o Cpk, a média está desviada do centro da especificação; ajuste primeiro a regulação da ferramenta para trazer a média de volta ao alvo. Quando o próprio Cp é baixo, a variação é demasiado grande; verifique a ferramenta, a junta ou o método de trabalho.

10.2.6 Rondas de recolha: “Iniciar recolha de dados” e “Limpar tudo”

Uma ronda de recolha é uma série de amostras consecutivas obtidas nas mesmas condições. CPK e CMK são calculados apenas a partir de amostras da mesma ronda.

- **Clicar em “Iniciar recolha de dados”**: termina a ronda atual; a captura seguinte inicia uma nova ronda, CPK e CMK são acumulados desde o início e as estatísticas desta página são repostas a zero. Os registos guardados não são eliminados. Requer a permissão “Limpar tudo · Verificador de capacidade”.
- **Nova ronda automática quando as condições mudam**: quando qualquer um dos seguintes elementos muda, a captura seguinte inicia automaticamente uma nova ronda: estação de trabalho, número da ferramenta, sensor de torque (incluindo modelo, número de série e especificação), unidade de torque, modo de teste, contagem de amostras alvo, limites de especificação, operador, fator de torque ou relação do multiplicador de torque.
- **Clicar em “Limpar tudo”**: limpa apenas a leitura em tempo real, o último resultado e as amostras acumuladas apresentados nesta página; não termina a ronda atual nem elimina registos. As amostras capturadas depois continuam na mesma ronda que as amostras anteriores à limpeza, pelo que CPK e CMK continuam a incluir as amostras de antes da limpeza.

Nota Para reiniciar formalmente uma avaliação de capacidade, clique em “Iniciar recolha de dados”; não se limite a clicar em “Limpar tudo”.

10.2.7 Histograma de distribuição de torque

No ecrã de trabalho, clique em “Histograma de distribuição normal” na parte inferior do painel de estatísticas para abrir a caixa de diálogo do histograma. O título da caixa de diálogo é “Histograma de distribuição normal”; fecha-se da mesma forma que a caixa de diálogo do gráfico (consulte a secção 5.2.6). Os três modos utilizam esta caixa de diálogo.

- O histograma só é desenhado depois de se acumularem 2 ou mais amostras; antes disso, o ecrã mostra “São necessárias pelo menos 2 amostras para gerar o gráfico de distribuição”.
- O eixo horizontal representa o torque e abrange o LSL, o USL e todas as amostras; o eixo vertical representa o número de amostras. O número de classes é a raiz quadrada do número de amostras (arredondada para cima), com um mínimo de 5 e um máximo de 12 classes.
- As barras verdes são amostras “Dentro da especificação”; as barras vermelhas são amostras “Fora da especificação”.
- A barra abaixo do gráfico mostra, da esquerda para a direita, o limite inferior, o centro da especificação (igual ao torque alvo) e o limite superior.

Exemplo Com 4 amostras acumuladas, $\sqrt{4} = 2$, valor inferior ao número mínimo de classes, pelo que são desenhadas 5 classes; com 30 amostras acumuladas, $\sqrt{30} \approx 5{,}48$, arredondado para cima para 6 classes.

10.3 Modo de sensor de torque

O modo de sensor de torque captura amostras continuamente com um sensor de torque rotativo emparelhado, permitindo acompanhar em tempo real o progresso da amostragem, CPK, CMK e a distribuição. Preencha primeiro as especificações no ecrã de configurações e depois capture amostras no ecrã de trabalho.

10.3.1 Ecrã de configurações

Caminho: menu de navegação → “Capacidade da ferramenta” → “Verificador de capacidade” → “Configurações” no canto superior direito. Na primeira utilização, este ecrã abre-se diretamente ao abrir a página.

Defina os dados de identificação, o sensor de torque, o tipo de ferramenta, os limites de especificação, a contagem de amostras alvo e os limiares de aceitação do teste de capacidade. Os três modos de teste partilham estas definições. Abrir o ecrã requer a permissão “Ver · Definições de trabalho”; guardar requer a permissão “Editar · Verificador de capacidade”. Sem esta última, é possível abrir o ecrã, mas não guardar.

Pré-requisito: está emparelhado pelo menos um sensor de torque com especificação (consulte a secção 12.3).

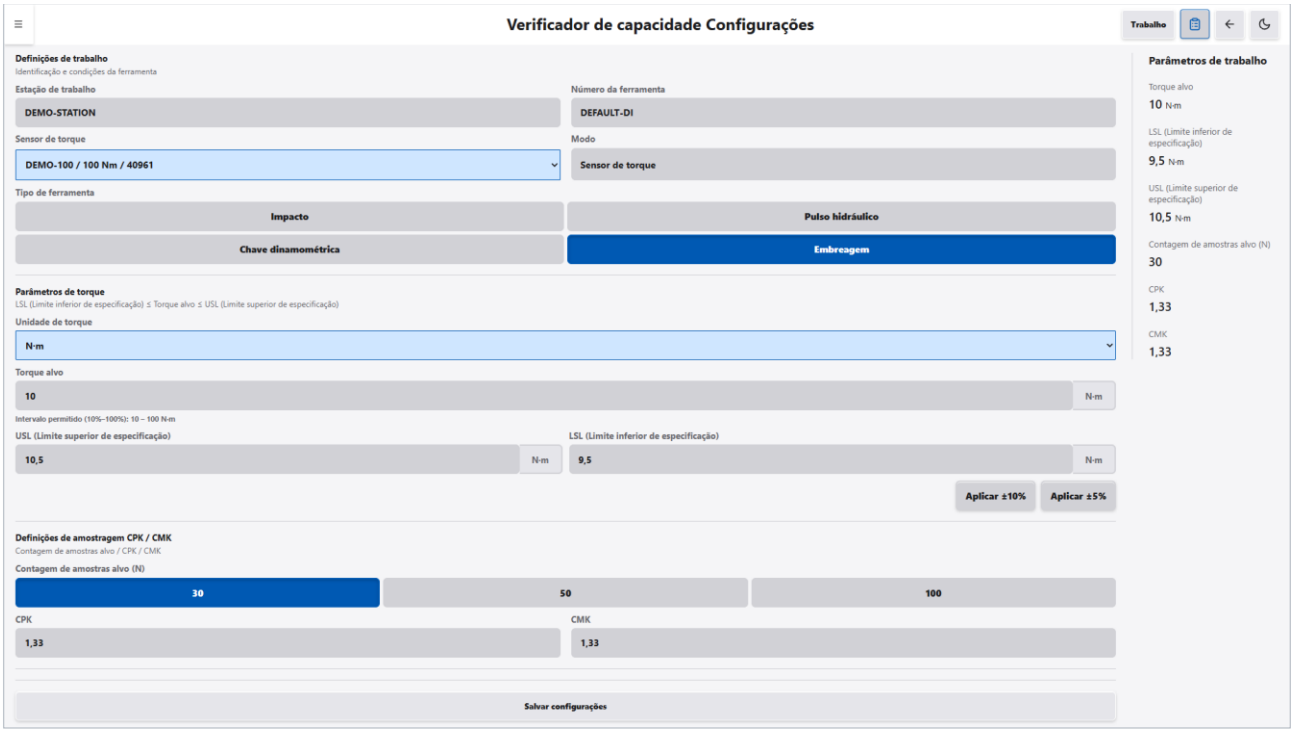


Figura 10-1 Ecrã de configurações do Verificador de capacidade

Disposição do ecrã

Área/botão	Descrição
Cabeçalho	Título ao centro: “Verificador de capacidade Configurações”; à direita: “Trabalho”, “Registros” (ícone de prancheta), “←” (voltar) e “Alternar modo claro / escuro”
Definições de trabalho (identificação e condições da ferramenta)	“Estação de trabalho”, “Número da ferramenta”, “Sensor de torque”, “Modo” e quatro botões de “Tipo de ferramenta”
Parâmetros de torque (limite inferior ≤ torque alvo ≤ limite superior)	“Unidade de torque”, “Torque alvo”, “USL (Limite superior de especificação)”, “LSL (Limite inferior de especificação)”, além de “Aplicar ±10%” e “Aplicar ±5%”
Definições de amostragem CPK / CMK (contagem de amostras alvo e limiares de aceitação)	“Contagem de amostras alvo (N)” com três botões (30, 50, 100) e os limiares de aceitação “CPK” e “CMK”
Salvar configurações	Botão a toda a largura na parte inferior do formulário; em caso de êxito, é apresentada brevemente a mensagem “As definições do teste de capacidade foram guardadas localmente.”
Parâmetros atuais	Coluna direita (“Parâmetros de trabalho”), que mostra em tempo real o torque alvo, o limite inferior, o limite superior, a contagem de amostras alvo (N) e ambos os limiares de aceitação introduzidos no formulário (incluindo alterações não guardadas)

Campos

Campo	Descrição	Intervalo e valor predefinido
Estação de trabalho	Estação onde decorre esta avaliação; registada em todos os registos	Opcional; pode ficar em branco; em branco na primeira utilização; quando fica em branco, não é preenchido automaticamente nenhum código
Número da ferramenta	Número da ferramenta em teste	Obrigatório; não pode conter apenas espaços; em branco na primeira utilização
Sensor de torque	Sensor utilizado para capturar amostras; as opções são apresentadas como "Modelo / Especificação / N/S"	Obrigatório; só são listados sensores emparelhados; quando seleciona outro sensor, o "Torque alvo" é limpo e tem de ser introduzido novamente, e "LSL (Limite inferior de especificação)" e "USL (Limite superior de especificação)" mantêm os seus valores
Modo	Apenas para apresentação; não pode ser alterado	Mostra sempre "Sensor de torque" (consulte a secção 10.1)
Tipo de ferramenta	Tipo da ferramenta em teste; apenas registado, não afeta a avaliação	Impacto, Pulso hidráulico, Chave dinamométrica, Embreagem; o tipo selecionado tem fundo azul
Unidade de torque	Unidade de torque do ecrã de configurações e do ecrã de trabalho	kgf·cm, kgf·m, N·m, ozf·in, lbf·in, lbf·ft; N·m numa instalação nova; os valores já introduzidos são convertidos automaticamente quando a unidade é alterada
Torque alvo	Centro da especificação e também a base de "Aplicar ±10%" e "Aplicar ±5%"; não participa na avaliação OK/NOK. Depois de selecionar um sensor, é apresentado por baixo do campo "Intervalo permitido (10%–100%): limite inferior – limite superior unidade"	Obrigatório; 10% a 100% da especificação do sensor selecionado; são apresentadas até duas casas decimais
USL (Limite superior de especificação)	USL, o limite superior da avaliação OK (inclusive)	Obrigatório; tem de ser maior do que o limite inferior
LSL (Limite inferior de especificação)	LSL, o limite inferior da avaliação OK (inclusive)	Obrigatório; tem de ser menor do que o limite superior
Contagem de amostras alvo (N)	Número de amostras para o cálculo de CMK e também o objetivo de "Progresso de coleta de dados"	30, 50, 100; predefinição 30
Limiar de aceitação de CPK ("CPK")	Quando o CPK atinge este valor, é apresentado "Conforme"	Um número igual ou superior a 0; predefinição 1,33
Limiar de aceitação de CMK ("CMK")	Quando o CMK atinge este valor, é apresentado "Conforme"	Um número igual ou superior a 0; predefinição 1,33

Botões

Botão	Descrição
Impacto / Pulso hidráulico / Chave dinamométrica / Embreagem	Seleciona o tipo de ferramenta; só tem efeito depois de clicar em “Salvar configurações”
Aplicar ±10%	Limite inferior = alvo × 0,9, limite superior = alvo × 1,1 (com 3 casas decimais), substituindo os limites existentes; não guarda; disponível apenas quando o torque alvo é positivo
Aplicar ±5%	Limite inferior = alvo × 0,95, limite superior = alvo × 1,05; em tudo o resto, igual ao anterior
30 / 50 / 100	Seleciona a contagem de amostras alvo; não guarda
Salvar configurações	Valida e guarda as definições; em caso de êxito, muda para o ecrã de trabalho; se a validação falhar, permanece nesta página e mostra o motivo
Trabalho	Igual a “Salvar configurações”: primeiro guarda e, em caso de êxito, muda para o ecrã de trabalho
← (voltar)	Igual a “Salvar configurações”: primeiro guarda e, em caso de êxito, muda para o ecrã de trabalho; não descarta as alterações
Registros	Abre os registos de índice de capacidade (consulte a secção 11.9); as alterações não guardadas perdem-se
Alternar modo claro / escuro	Alterna o tema do ecrã

> **Nota** “←” guarda primeiro as definições; não cancela. Se pretender apenas descartar as alterações, mude para outro ecrã através do menu de navegação.

Procedimento

1. No ecrã de trabalho, clique em “Configurações” (na primeira utilização, este ecrã é apresentado diretamente). O título do ecrã é “Verificador de capacidade Configurações”.
2. Introduza o “Número da ferramenta” (obrigatório); se necessário, introduza a “Estação de trabalho” (pode ficar em branco).
3. Em “Sensor de torque”, selecione o sensor utilizado no teste. O “Torque alvo” fica em branco e o intervalo configurável é apresentado por baixo do campo; “LSL (Limite inferior de especificação)” e “USL (Limite superior de especificação)” mantêm os seus valores.
4. Clique num “Tipo de ferramenta”.
5. Se necessário, altere a “Unidade de torque”; os valores já introduzidos são convertidos automaticamente.
6. Introduza o “Torque alvo” e clique em “Aplicar ±10%” ou “Aplicar ±5%”, ou introduza diretamente “LSL (Limite inferior de especificação)” e “USL (Limite superior de especificação)”.
7. Clique numa “Contagem de amostras alvo (N)” e introduza os limiares de aceitação “CPK” e “CMK”.

8. Clique em “Salvar configurações”. O ecrã mostra brevemente “As definições do teste de capacidade foram guardadas localmente.” e muda para o ecrã de trabalho.

Exemplo Avaliação de uma chave de impulsos com um sensor de torque de 100 N·m:
1. Introduza “ST-01” como estação de trabalho e “PT-0123” como número da ferramenta.
2. Selecione o sensor de torque “TTES / 100 Nm / 16909060”: o “Torque alvo” está em branco, e por baixo do campo é apresentado “Intervalo permitido (10%–100%): 10 – 100 N·m”.
3. Clique em “Pulso hidráulico” como tipo de ferramenta.
4. Introduza 50 como torque alvo (entre 10 e 100) e clique em “Aplicar ±10%”: limite inferior 45, limite superior 55.
5. Clique em “30” como contagem de amostras alvo; limiar de aceitação de CPK 1,33; introduza 1,67 como limiar de aceitação de CMK, de acordo com a norma do cliente.
6. Clique em “Salvar configurações”; o ecrã muda para o ecrã de trabalho.

Dica Na primeira utilização, o torque alvo e os limites estão em branco. Selecione primeiro um sensor, introduza o torque alvo e clique em “Aplicar ±10%” ou “Aplicar ±5%”, ou introduza diretamente os limites inferior e superior. Depois de selecionar outro sensor, verifique se os limites inferior e superior que foram mantidos continuam adequados ao novo torque alvo.

Dica Depois de alterar e guardar a estação de trabalho, o número da ferramenta, o sensor, a unidade, a contagem de amostras alvo ou os limites, a captura seguinte inicia automaticamente uma nova ronda de estatísticas (consulte a secção 10.2).

Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e ação
“Insira o número da ferramenta.”	O “Número da ferramenta” está em branco ou contém apenas espaços. Introduza o número da ferramenta e guarde novamente; a “Estação de trabalho” pode ficar em branco
“Selecione um sensor de torque.”	Não está selecionado nenhum sensor. Selecione um sensor emparelhado
“Selecione um sensor de torque com capacidade válida.”	O sensor selecionado não tem uma especificação válida. Verifique a especificação no emparelhamento de sensores ou selecione outro sensor (consulte a secção 12.3)
“O torque alvo deve estar entre 10% e 100% da capacidade do sensor selecionado (mínimo a máximo unidade).”	O torque alvo está em branco ou fora do intervalo. Corrija-o para o intervalo indicado na mensagem
“O limite inferior deve ser um número válido.” / “O limite superior deve ser um número válido.”	O limite inferior ou superior está em branco. Introduza um valor
“O valor alvo deve ser um número válido.” / “O centro da especificação deve ser um número válido.”	O torque alvo está em branco. Introduza o torque alvo

Mensagem no ecrã	Causa e ação
“O número de amostras deve ser 30, 50 ou 100.”	A contagem de amostras alvo não é um valor permitido. Clique em 30, 50 ou 100
“Não foi possível guardar as definições do teste de capacidade.”	O limite inferior é maior ou igual ao limite superior. Corrija os limites
“Unidade de torque não suportada: (unidade)”	A unidade das definições não é suportada. Selecione-a novamente em “Unidade de torque” e guarde
“Não foi possível carregar a lista de sensores de torque emparelhados.”	Falha na leitura da lista de sensores. Saia e abra novamente esta página
“Não foi possível carregar as definições do teste de capacidade.”	Falha na leitura das definições ou falta a permissão “Ver · Definições de trabalho”. Abra novamente esta página; se continuar a falhar, peça a um administrador que verifique as permissões
“Não foi possível guardar as definições do teste de capacidade.”	A gravação foi rejeitada ou a escrita falhou, por exemplo devido a permissões insuficientes; a mensagem não indica o motivo. Verifique as permissões e os valores introduzidos e guarde novamente; em caso de permissões insuficientes, contacte um administrador

10.3.2 Ecrã de trabalho

Caminho: menu de navegação → “Capacidade da ferramenta” → “Verificador de capacidade”.

Captura amostras continuamente com o sensor de torque e mostra em tempo real o progresso da amostragem, CPK, CMK e a distribuição. A abertura deste ecrã e a captura de amostras requerem as permissões “Executar · Trabalho” e “Executar · Verificador de capacidade”; clicar em “Iniciar recolha de dados” requer a permissão “Limpar tudo · Verificador de capacidade”.

Pré-requisitos: está emparelhado um sensor de torque (consulte a secção 12.3) e as definições do teste de capacidade estão guardadas (consulte a secção 10.3).

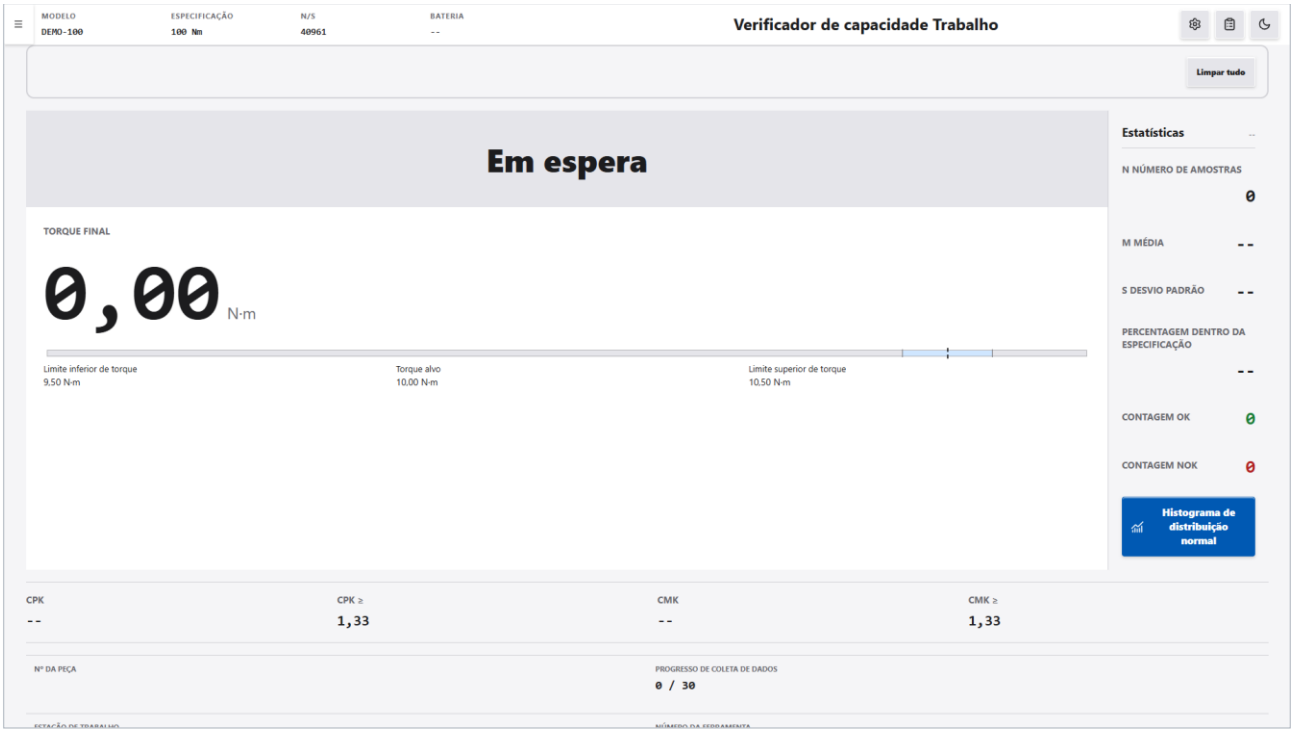


Figura 10-2 Ecrã de trabalho do Verificador de capacidade (modo de sensor de torque)

Disposição do ecrã

Área/botão	Descrição
Cabeçalho	Na extremidade esquerda, "Alternar menu de navegação"; "Modelo", "Especificação", "N/S" e "Bateria" do sensor; título ao centro: "Verificador de capacidade Trabalho"; à direita: "Configurações" (engrenagem), "Registros" (prancheta) e "Alternar modo claro / escuro"
Limpar tudo	Botão à direita, por cima do painel de resultados; limpa apenas o que é apresentado nesta página (consulte a secção 10.2)
Faixa de avaliação	Avaliação da última captura: "Em espera", "OK" ou "NOK"; a cor de fundo muda com a avaliação (consulte a secção 5.2.5)
"Torque final"	O valor de torque em destaque (consulte "Campos apresentados" abaixo). Na barra de intervalo por baixo, o "Limite inferior de torque", o "Torque alvo" e o "Limite superior de torque" são o limite inferior, o torque alvo e o limite superior configurados; o intervalo entre os limites inferior e superior é o intervalo aceitável. A barra de intervalo não é apresentada enquanto as definições estiverem incompletas. Este modo não mostra ângulos
"Estatísticas" (painel de estatísticas à direita)	A avaliação de CPK é apresentada à direita do título ("Conforme", "Limítrofe" ou "Não conforme"; "--" quando ainda não há valor); por baixo, "N Número de amostras", "M Média", "S Desvio padrão", "Percentagem dentro da especificação", "Contagem OK" (verde) e "Contagem NOK" (vermelho)
"Histograma de distribuição normal"	Botão na parte inferior do painel de estatísticas; abre a caixa de diálogo do histograma, que contém o torque alvo, a legenda "Fora da especificação" e "Dentro da especificação", o histograma e, por baixo, o limite inferior, o centro da especificação e o limite superior (consulte a secção 10.2)

Área/botão	Descrição
Linha de informações do modo	Por baixo do painel de resultados, da esquerda para a direita: "Cpk", "Cpk ≥" (limiar de aceitação), "Cmk" e "Cmk ≥" (limiar de aceitação)
Faixa de definições de trabalho	Duas linhas de dados só de leitura na parte inferior. Primeira linha: "Nº da peça" (o teste do índice de capacidade não utiliza número da peça, pelo que este campo fica em branco) e "Progresso de coleta de dados" (amostras acumuladas nesta página / contagem de amostras alvo); segunda linha: "Estação de trabalho" e "Número da ferramenta". A unidade de torque, o tipo de ferramenta e a contagem de amostras alvo não são apresentados no ecrã de trabalho; para o limite inferior, o torque alvo e o limite superior, consulte a barra de intervalo
Histórico de dados de medição	Desloque a página para baixo para o ver; a linha de título tem "Iniciar recolha de dados" e "Confirmar captura do teste de capacidade"; a tabela lista apenas a última captura: "Hora", "Resultado", "Torque final", "USL (Limite superior de especificação)", "Torque alvo", "LSL (Limite inferior de especificação)", "CPK", "CMK", "Contagem OK", "Contagem NOK"; antes de qualquer captura, mostra "Ainda não há histórico de medições"

Campos apresentados

Campo	Descrição	Apresentado quando não há dados
Modelo / Especificação / N/S / Bateria	Informações do sensor selecionado nas definições e o respetivo nível de bateria atual	--
Faixa de avaliação	Avaliação da última captura	Em espera
Torque final	Quando esta página já tem capturas, o torque da última captura; quando ainda não há capturas (ou depois de "Limpar tudo" ou "Iniciar recolha de dados"), o torque máximo do último aperto. Já multiplicado pelo fator de torque e pela relação do multiplicador de torque	0,00
Progresso de coleta de dados	Amostras acumuladas nesta página / contagem de amostras alvo; esta página mantém, no máximo, as últimas N amostras	0 / N
CPK / CMK	Índices de capacidade calculados na última captura (consulte a secção 10.2)	--
N Número de amostras / M Média / S Desvio padrão / Percentagem dentro da especificação	Estatísticas das amostras acumuladas nesta página	0 ou --
Contagem OK / Contagem NOK	Número de resultados OK e NOK acumulados nesta página	0

> **Nota** Quando esta página já tem resultados de captura, o "Torque final" e o ponteiro da barra de intervalo mantêm-se no valor da captura anterior durante o aperto; só são atualizados para o novo torque depois de o torque voltar a 0 e a nova captura estar concluída. A avaliação e as estatísticas baseiam-se sempre nos valores capturados.

Botões

Botão	Descrição
Alternar menu de navegação	Expande ou recolhe o menu de navegação à esquerda
Configurações (engrenagem)	Muda para o ecrã de configurações (consulte a secção 10.3)
Histograma de distribuição normal	Abre a caixa de diálogo do histograma; prima Esc ou clique em "×" para a fechar (consulte a secção 10.2)
Registros (prancheta)	Abre os registos de índice de capacidade (consulte a secção 11.9); requer a permissão "Ver · Registros"
Limpar tudo	Limpa a leitura em tempo real, o último resultado e as amostras acumuladas nesta página; não elimina registos nem termina a ronda atual
Iniciar recolha de dados	Termina a ronda atual; a captura seguinte inicia uma nova ronda e as estatísticas desta página são limpas; não elimina registos; indisponível sem a permissão ou durante o processamento
Confirmar captura do teste de capacidade	Captura uma amostra com o torque atual em tempo real e guarda-a como registo; nada é capturado quando não existe torque em tempo real superior a 0; os cliques repetidos são ignorados enquanto a captura manual anterior ainda está a ser processada

Procedimento

1. Abra o "Verificador de capacidade" a partir do menu de navegação. O título do ecrã é "Verificador de capacidade Trabalho" e a faixa de avaliação mostra "Em espera".
2. Verifique a estação de trabalho, o número da ferramenta e a contagem de amostras alvo no progresso da amostragem, na faixa de definições de trabalho na parte inferior, e o limite inferior de torque, o torque alvo e o limite superior de torque na barra de intervalo. Se algo estiver incorreto, clique em "Configurações" para o alterar.
3. Certifique-se de que o modelo e o número de série do sensor no cabeçalho estão corretos e de que "Bateria" mostra um valor (o que significa que estão a ser recebidos dados do sensor).
4. Desloque a página para baixo até "Histórico de dados de medição" e clique em "Iniciar recolha de dados". O "Progresso de coleta de dados" é reposto a zero.
5. Efetue um aperto com a ferramenta em teste. Quando o torque volta a 0, é capturada automaticamente uma amostra; a faixa de avaliação muda para OK ou NOK, o "Torque final" mostra o torque desta amostra, o ponteiro da barra de intervalo marca a sua posição entre os limites e o "Progresso de coleta de dados" aumenta 1.

6. Repita o aperto. O CPK aparece após 20 amostras, e o texto de avaliação do CPK é apresentado à direita de “Estatísticas”; o CMK aparece quando é atingida a contagem de amostras alvo. Depois de se acumularem 2 ou mais amostras, pode clicar em “Histograma de distribuição normal” para ver a distribuição; quando terminar, prima Esc ou clique em “×” para fechar a caixa de diálogo.
7. Para registar a leitura atual enquanto o sensor ainda está sob carga, clique em “Confirmar captura do teste de capacidade”. Cada clique acrescenta um registo, por isso não clique repetidamente.
8. No final, clique em “Registros” para ver as capturas desta ronda (consulte a secção 11.9).

Exemplo Na sequência do exemplo de configuração acima (alvo 50 N·m, limite inferior 45, limite superior 55, contagem de amostras alvo 30, limiar de CPK 1,33, limiar de CMK 1,67):
1. Clique em “Iniciar recolha de dados”; o progresso da amostragem mostra “0 / 30”.
2. O primeiro aperto mede 50,6 N·m; a faixa de avaliação mostra “OK”, o “Torque final” mostra 50,60 e o progresso da amostragem é “1 / 30”.
3. Após o segundo aperto, clique em “Histograma de distribuição normal” para ver o histograma; o CPK mostra um valor após o vigésimo aperto.
4. O CMK mostra um valor após o trigésimo aperto. Se as últimas 30 amostras tiverem M = 50,4 e S = 0,8, CMK = 1,92 (para o cálculo, consulte a secção 10.2); 1,92 ≥ 1,67, pelo que o limiar de aceitação de CMK é atingido.
5. À medida que continua a apertar, o CPK é atualizado de forma contínua com base nas últimas 20 amostras e o CMK com base nas últimas 30 amostras.

Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e ação
“Não foi recebido torque positivo do sensor. Não é possível confirmar a captura.”	Não havia torque em tempo real superior a 0 quando clicou em “Confirmar captura do teste de capacidade”. Certifique-se de que o sensor está ligado e sob carga e clique novamente
“Não foi possível confirmar a captura do teste de capacidade.”	A gravação da captura falhou por um motivo não identificado. Quando o motivo é conhecido, aparece, em vez desta, uma mensagem sobre esse motivo (consulte as linhas abaixo; algumas são apresentadas em chinês mesmo com a interface em português). Corrija as definições de acordo com essa mensagem e capture novamente
“能力檢測擷取需要大於 0 的扭矩。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a captura do teste de capacidade requer um torque superior a 0)	Foi recebido um torque de 0 ou um torque inválido. Certifique-se de que o sensor está sob carga e capture novamente
“Não tem permissão para executar esta operação.”	A conta não tem a permissão correspondente. Peça a um administrador que ajuste as permissões (consulte a secção 15.4)
“Não foi possível reiniciar a recolha de dados do teste de capacidade.”	“Iniciar recolha de dados” falhou. Verifique as permissões e tente novamente

Mensagem no ecrã	Causa e ação
"Não foi possível carregar as definições do teste de capacidade."	Falha na leitura das definições. Se for apresentado um botão "Recarregar configurações" junto à mensagem, clique nele para ler novamente as definições; depois de serem lidas com êxito, o trabalho não é iniciado automaticamente, pelo que deve clicar em "Trabalho" no ecrã. Se continuar a falhar, abra novamente esta página e verifique as permissões
"Não foi possível carregar as definições do teste de capacidade." (sem o botão "Recarregar configurações")	A conta não tem a permissão "Ver · Definições de trabalho" e ainda não foram guardadas definições do teste de capacidade. Peça primeiro a uma pessoa com a permissão de configuração que conclua as definições (consulte a secção 10.3), ou peça a um administrador que ajuste as permissões (consulte a secção 15.4)
"Unidade de torque não suportada: (unidade)"	A unidade de torque configurada não é suportada. Selecione-a novamente no ecrã de configurações e guarde
"Não foi possível iniciar o trabalho."	O comando de início de trabalho não foi enviado com êxito. Verifique a ligação do recetor RF e do sensor (consulte a secção 16.4) e abra novamente esta página
"A monitorização de torque em tempo real não está disponível."	Não é possível receber dados em tempo real. Abra novamente esta página; se continuar a falhar, reinicie o TMS

10.4 Modo de torque residual

Além da leitura em tempo real, do progresso da amostragem e dos índices de capacidade, o ecrã de trabalho no modo de torque residual inclui indicadores do teste de capacidade, leituras de torque dos dispositivos, CMU/CML e os campos de introdução de "Referência manual". As regras de amostragem, avaliação e estatística são as mesmas do modo de sensor de torque (consulte a secção 10.2).

As amostras são obtidas a partir do sensor RF 2.4G selecionado nas definições (designado "Dispositivo medidor de torque e tensão" no ecrã). Os campos de "Referência manual" permitem registar em cada registo o torque oscilante, o torque de referência e o ângulo medidos com outros instrumentos, juntamente com os números de combinação, do grupo de cabeças e da chave.

10.4.1 Ecrã de trabalho

Caminho: menu de navegação → "Capacidade da ferramenta" → "Verificador de capacidade" (este ecrã aparece automaticamente quando os dados locais estão no modo de torque residual).

Captura amostras no modo de torque residual e regista ao mesmo tempo os dados de referência manual. As permissões são as mesmas do modo de sensor de torque: a abertura deste ecrã e a captura de amostras requerem as permissões "Executar · Trabalho" e "Executar · Verificador de capacidade"; clicar em "Iniciar recolha de dados" requer a permissão "Limpar tudo · Verificador de capacidade".

Pré-requisitos: está emparelhado um sensor RF 2.4G com especificação (consulte a secção 12.3) e as definições do teste de capacidade estão guardadas (consulte o ecrã de configurações nesta secção).

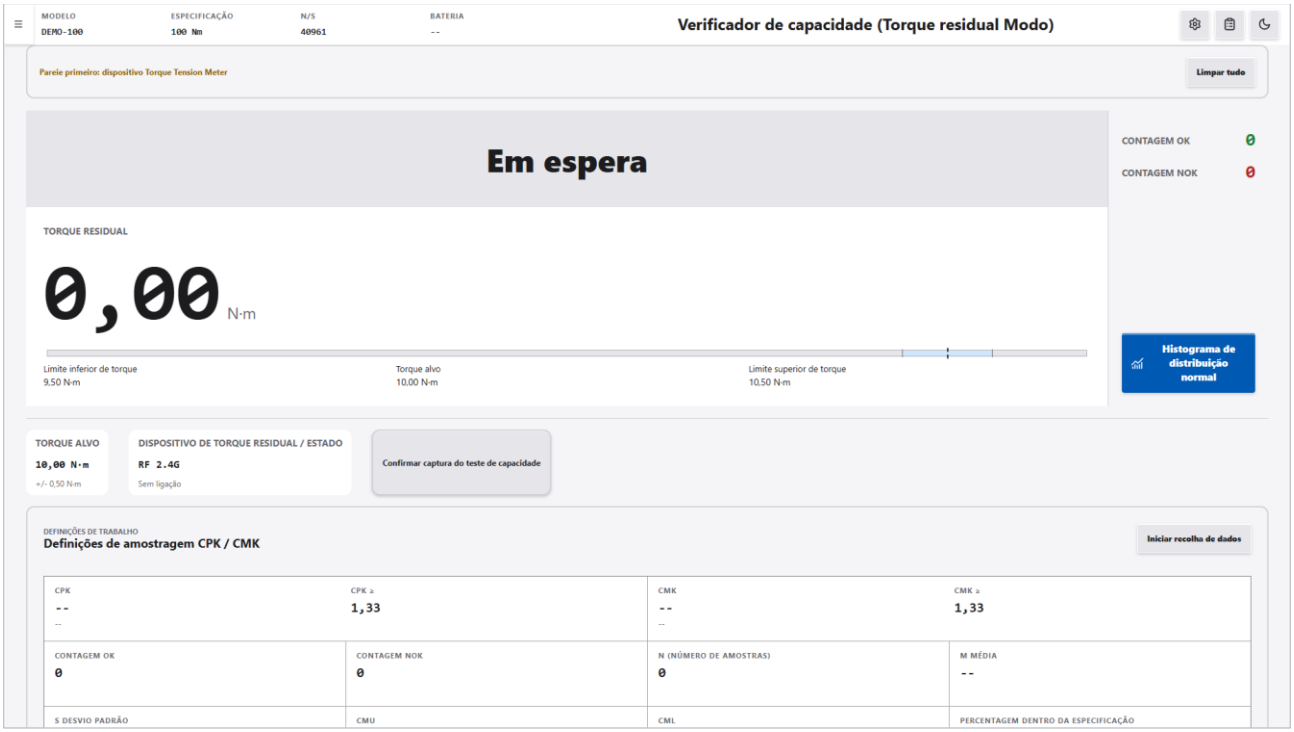


Figura 10-3 Ecrã de trabalho do Verificador de capacidade (modo de torque residual)

Disposição do ecrã

A metade superior do ecrã é mostrada na figura acima; desloque a página para baixo para ver a metade inferior da área de definições de amostragem e as áreas a partir da faixa de definições de trabalho.

Área/botão	Descrição
Cabeçalho	Título ao centro: "Verificador de capacidade (Torque residual Modo)"; o resto é igual ao modo de sensor de torque (consulte a secção 10.3)
Barra de ações	A indicação "Pareie primeiro: dispositivo Torque Tension Meter" à esquerda; "Limpar tudo" à direita. A indicação é sempre apresentada e não significa que o dispositivo não esteja emparelhado; a receção de dados é indicada pelo cartão "Dispositivo de torque residual / Estado"
Faixa de avaliação	Avaliação da última captura: "Em espera", "OK" ou "NOK" (consulte a secção 5.2.5)
"Torque residual"	O valor de torque em destaque: quando esta página já tem capturas, o torque da última captura; caso contrário, o torque máximo do último aperto; já multiplicado pelo fator de torque e pela relação do multiplicador de torque. A barra de intervalo por baixo é igual à do modo de sensor de torque (consulte a secção 10.3)
Painel de estatísticas (à direita)	"Contagem OK" (verde) e "Contagem NOK" (vermelho)
"Histograma de distribuição normal"	Botão na parte inferior do painel de estatísticas; abre a caixa de diálogo do histograma. O título do gráfico na caixa de diálogo é "Gráfico da curva de torque"; mostra o histograma de distribuição das amostras capturadas (consulte a secção 10.2) e não uma curva ao longo do tempo

Área/botão	Descrição
Torque alvo (linha de informações do modo)	O torque alvo configurado; o pequeno texto de tolerância "+/-" por baixo serve apenas de referência; o OK/NOK é sempre avaliado pelos limites inferior e superior configurados ("Limite inferior de torque" e "Limite superior de torque" na barra de intervalo)
Dispositivo de torque residual / Estado (linha de informações do modo)	Mostra "RF 2.4G"; por baixo, "N% de bateria" quando é recebido um nível de bateria, "-- de bateria" quando são recebidos dados sem nível de bateria e "Sem ligação" quando ainda não foram recebidos dados
Confirmar captura do teste de capacidade (linha de informações do modo)	Captura manualmente uma amostra com o torque atual em tempo real
Definições de amostragem CPK / CMK	Por baixo da linha de informações do modo; "Iniciar recolha de dados" à direita; por baixo, "Cpk" e "Cmk" (com texto de avaliação; à direita de cada um está a respetiva célula do limiar de aceitação, "Cpk ≥" ou "Cmk ≥"), "Contagem OK", "Contagem NOK", "N (Número de amostras)", "M Média", "S Desvio padrão", "CMU", "CML" e "Percentagem dentro da especificação"
Faixa de definições de trabalho	Mesmos campos do modo de sensor de torque: "Nº da peça", "Progresso de coleta de dados", "Estação de trabalho" e "Número da ferramenta"
RF 2.4G Emparelhamento de sensor	Mostra o ID do sensor do "Dispositivo medidor de torque e tensão"; apenas para consulta; para emparelhar, aceda ao ecrã de emparelhamento de sensor (consulte a secção 12.3)
Indicadores do teste de capacidade	"Fator de torque", "Fator angular", "Contagem de impulsos", "Tempo até ao pico de torque"
Leituras de torque dos dispositivos	"Torque do sensor" e "Torque residual"; neste modo, ambos os cartões mostram o mesmo valor
Referência manual	Título "Sensor rotativo / Sensor de torque e ângulo"; oito campos de introdução (consulte a tabela abaixo)
Último detalhe do teste de capacidade	Aparece após pelo menos uma captura: "Modo da fonte" ("Torque residual" neste modo), "Último torque medido", "Último resultado", "N.º de combinação"
Histórico de dados de medição	Lista apenas a última captura, com as mesmas colunas do modo de sensor de torque; antes de qualquer captura, mostra "Ainda não há histórico de medições"

Campos de referência manual

Nenhum destes campos participa na avaliação OK/NOK nem no cálculo de CPK/CMK; são apenas guardados no registo juntamente com cada captura (automática ou manual).

Campo	Descrição	Intervalo e valor predefinido
Torque oscilante	Torque oscilante medido com outro instrumento, na unidade de torque configurada	Opcional; em branco quando o ecrã é aberto; se estiver em branco, o valor não é guardado no registo
Ângulo de rotação	Ângulo de rotação durante a oscilação	Opcional; utiliza a mesma unidade que "Ângulo de referência"

Campo	Descrição	Intervalo e valor predefinido
Torque de referência	Valor de torque do instrumento de referência, na unidade de torque configurada; o denominador do fator de torque	Opcional; se for 0 ou estiver em branco, o fator de torque não é calculado
Ângulo de referência	Valor de ângulo do instrumento de referência; o denominador do fator angular	Opcional; se for 0 ou estiver em branco, o fator angular não é calculado
N.º de combinação	Número da combinação a que este aperto pertence; apresentado em "Último detalhe do teste de capacidade"	Opcional; os espaços iniciais e finais são removidos
Nome do trabalho	Nome da combinação	Opcional
N.º do grupo de cabeças	Número do grupo de cabeças (chave de caixa, adaptador)	Opcional
N.º da chave dinamométrica	Número da chave dinamométrica de referência	Opcional

- Fator de torque = torque oscilante ÷ torque de referência; fator angular = ângulo de rotação ÷ ângulo de referência. Quando ambos os campos têm valores, o resultado é apresentado de imediato na área "Indicadores do teste de capacidade" (4 casas decimais). Este fator de torque é registado apenas no registo do teste de capacidade e não tem relação com o fator de "Definições do fator de torque".
- Os campos não são limpos automaticamente após uma captura; continuam em uso até os alterar ou sair deste ecrã. Ao sair e abrir novamente o ecrã, ficam todos em branco.
- Nem "Limpar tudo" nem "Iniciar recolha de dados" limpam os campos de referência manual.

Campos apresentados

Para os campos iguais aos do modo de sensor de torque, consulte a secção 10.3. Abaixo são listados apenas os campos específicos deste ecrã.

Campo	Descrição	Apresentado quando não há dados
Fator de torque / Fator angular	Calculados em tempo real a partir dos campos de referência manual; quando os campos estão incompletos, são apresentados os valores guardados no último registo	--
Contagem de impulsos	Número máximo de impulsos recebidos no aperto atual; reposto a zero após cada captura	--
Tempo até ao pico de torque	Tempo desde o início do aperto atual até ao torque máximo, em segundos (S), com 2 casas decimais; reposto a zero após cada captura	--
Torque do sensor / Torque residual	Igual ao valor de torque em destaque: torque da última captura; antes de qualquer captura, o torque máximo do último aperto	0,00
CMU / CML	Valores de capacidade do lado superior e do lado inferior (para as fórmulas, consulte a secção 10.2), com 3 casas decimais	--

Botões

Botão	Descrição
Configurações (engrenagem) / Registros (prancheta)	Iguais aos do modo de sensor de torque; “Registros” abre os registos de índice de capacidade do modo de torque residual (consulte a secção 11.9)
Histograma de distribuição normal	Abre a caixa de diálogo do histograma; prima Esc ou clique em “×” para a fechar (consulte a secção 10.2)
Limpar tudo	Limpa a leitura em tempo real, o último resultado e as amostras acumuladas nesta página; não elimina registos, não termina a ronda atual e não limpa os campos de referência manual
Confirmar captura do teste de capacidade	Captura uma amostra com o torque atual em tempo real e guarda-a juntamente com os campos de referência manual; nada é capturado quando não existe torque em tempo real superior a 0
Iniciar recolha de dados	Termina a ronda atual; a captura seguinte inicia uma nova ronda e as estatísticas desta página são limpas; não elimina registos

Procedimento

1. Abra o “Verificador de capacidade” a partir do menu de navegação. O título do ecrã é “Verificador de capacidade (Torque residual Modo)” e a faixa de avaliação mostra “Em espera”.
2. Verifique o limite inferior de torque, o torque alvo e o limite superior de torque na barra de intervalo, e a estação de trabalho, o número da ferramenta e a contagem de amostras alvo no

progresso da amostragem, na faixa de definições de trabalho. Clique em "Configurações" se precisar de alterar algo.

3. Certifique-se de que o cartão "Dispositivo de torque residual / Estado" passa de "Sem ligação" para a apresentação de um nível de bateria, o que significa que estão a ser recebidos dados do sensor. Se continuar a mostrar "Sem ligação", verifique a alimentação do sensor, o emparelhamento e o recetor RF (consulte a secção 16.4).
4. Desloque a página para baixo até "Referência manual" e introduza o torque oscilante, o ângulo de rotação, o torque de referência, o ângulo de referência e os vários números a registar desta vez (os campos de que não precisa podem ficar em branco). A área "Indicadores do teste de capacidade" mostra de imediato o fator de torque e o fator angular.
5. Na área "Definições de amostragem CPK / CMK", por baixo do painel de resultados, clique em "Iniciar recolha de dados". O progresso da amostragem é reposto a zero.
6. Efetue uma medição. Quando o torque volta a 0, é capturada automaticamente uma amostra; aparece "Último detalhe do teste de capacidade" com "Modo da fonte" "Torque residual", a faixa de avaliação muda para OK ou NOK e o progresso da amostragem aumenta 1.
7. Se a amostra seguinte precisar de valores de referência diferentes, altere os campos de referência manual antes de medir.
8. Repita a medição até o progresso da amostragem atingir a contagem de amostras alvo e Cpk, Cmk, CMU e CML terem todos valores.
9. Clique em "Registros" para ver as capturas e os dados de referência manual desta ronda (consulte a secção 11.9).

Exemplo Referência manual e cálculo dos fatores (unidade de torque N·m):
1. Introduza 52,0 em "Torque oscilante" e 50,0 em "Torque de referência": fator de torque = 52,0 ÷ 50,0 = 1,0400.
2. Introduza 31,5 em "Ângulo de rotação" e 30,0 em "Ângulo de referência": fator angular = 31,5 ÷ 30,0 = 1,0500.
3. Introduza "C-01" em "N.º de combinação" e efetue uma medição de 50,8 N·m (LSL 45, USL 55): a faixa de avaliação mostra "OK"; "Último detalhe do teste de capacidade" mostra o modo da fonte "Torque residual", o último torque medido 50,80 N·m e o número de combinação "C-01".
4. Este registo guarda o fator de torque 1,0400 e o fator angular 1,0500.

Exemplo CMU e CML (unidade de torque N·m): LSL 45, USL 55, amostras acumuladas nesta página M = 50,4, S = 0,8.
1. CMU = (55 − 50,4) ÷ (3 × 0,8) = 4,6 ÷ 2,4 = 1,917.
2. CML = (50,4 − 45) ÷ (3 × 0,8) = 5,4 ÷ 2,4 = 2,250.
3. O lado menor (CMU) está mais próximo do respetivo limite de especificação, o que significa que as amostras tendem para o limite superior.

Mensagens de erro

As mensagens de erro são as mesmas do modo de sensor de torque (consulte a secção 10.3). Tenha também em conta:

Mensagem no ecrã	Causa e ação
O cartão “Dispositivo de torque residual / Estado” continua a mostrar “Sem ligação”	Ainda não foram recebidos dados do sensor. Verifique a alimentação do sensor, o emparelhamento e a ligação do recetor RF (consulte as secções 12.3 e 16.4) e abra novamente esta página
O fator de torque ou o fator angular mostra “--”	O valor oscilante ou o valor de referência está em branco, ou o valor de referência é 0. Introduza valores válidos em ambos os campos; o valor de referência não pode ser 0
A tolerância no cartão “Torque alvo” não corresponde ao limite inferior de torque e ao limite superior de torque na barra de intervalo	A tolerância serve apenas de referência. O OK/NOK é avaliado pelos limites inferior e superior configurados

10.4.2 Ecrã de configurações

Caminho: ecrã de trabalho no modo de torque residual → “Configurações” no canto superior direito.

Os campos, botões, regras de validação e mensagens de erro do ecrã de configurações são exatamente iguais aos do modo de sensor de torque; siga o ecrã de configurações da secção 10.3. Os requisitos de permissão também são os mesmos: guardar requer a permissão “Editar · Verificador de capacidade”.

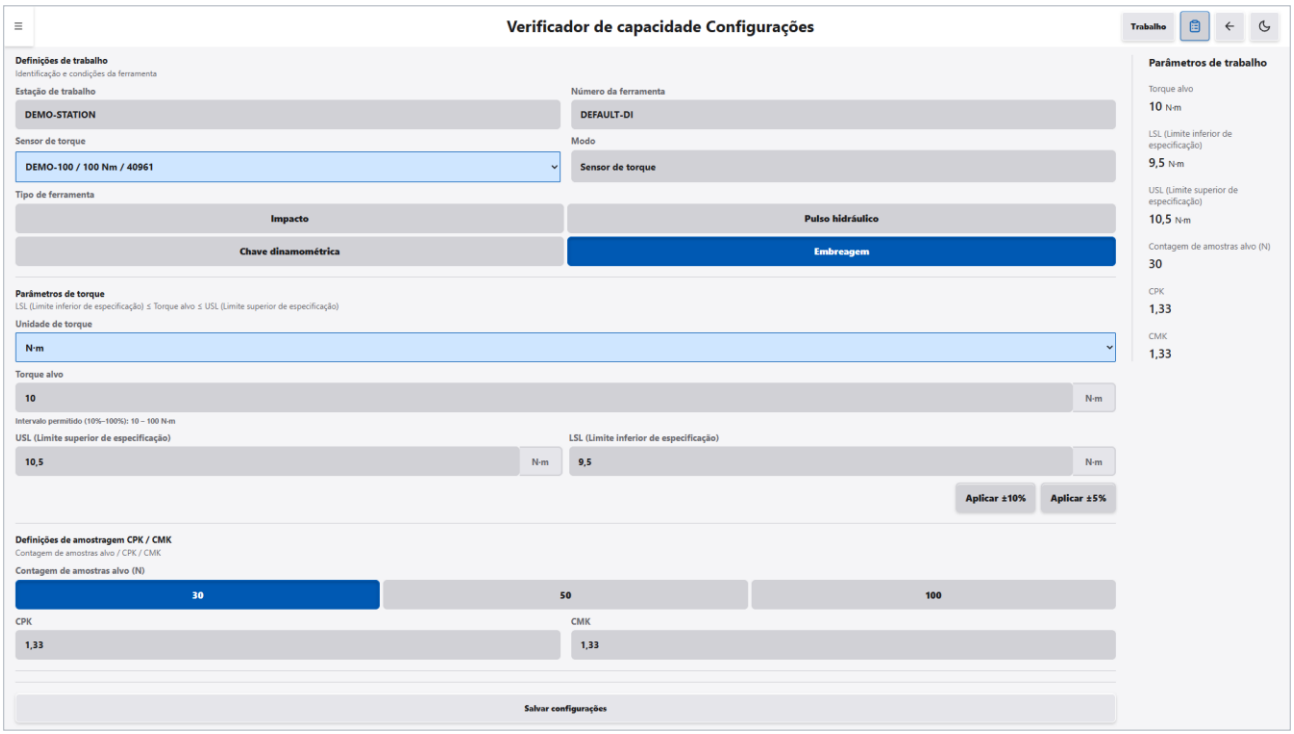


Figura 10-4 Ecrã de configurações do Verificador de capacidade (modo de torque residual)

- O campo “Modo” continua a mostrar “Sensor de torque”. Ao guardar, o modo de torque residual atual é mantido e não é alterado para o modo de sensor de torque. Utilize o título do ecrã de trabalho para identificar o modo real.
- Este ecrã não tem campos de referência manual; estes existem apenas no ecrã de trabalho.
- Tanto “Trabalho” como “←” guardam primeiro e, em caso de êxito, regressam ao ecrã de trabalho do modo de torque residual.

Procedimento

1. No ecrã de trabalho no modo de torque residual, clique em “Configurações”.
2. Preencha ou altere as definições como nos passos 2 a 7 do procedimento do ecrã de configurações da secção 10.3.
3. Clique em “Salvar configurações”. O ecrã mostra brevemente “As definições do teste de capacidade foram guardadas localmente.” e regressa ao ecrã de trabalho “Verificador de capacidade (Torque residual Modo)”.

10.5 Modo de torque residual + sensor de torque

O modo de torque residual + sensor de torque utiliza a mesma disposição de ecrã do modo de torque residual. As diferenças são as seguintes: a avaliação OK/NOK e todas as estatísticas utilizam apenas o torque capturado pelo sensor de torque; o torque residual é medido pelo utilizador com outro instrumento, introduzido em “Torque de referência” na área “Referência manual” e guardado com o registo. Para as regras de amostragem, avaliação e estatística, consulte a secção 10.2.

10.5.1 Ecrã de trabalho

Caminho: menu de navegação → “Capacidade da ferramenta” → ”Verificador de capacidade” (este ecrã aparece automaticamente quando os dados locais estão no modo de torque residual + sensor de torque).

Guarda no mesmo registo o torque capturado pelo sensor de torque, juntamente com o torque residual e os fatores introduzidos manualmente. As permissões são as mesmas dos outros modos (consulte a secção 10.1).

Pré-requisitos: está emparelhado um sensor de torque (consulte a secção 12.3) e as definições do teste de capacidade estão guardadas; é também necessário um instrumento para medir o torque residual.

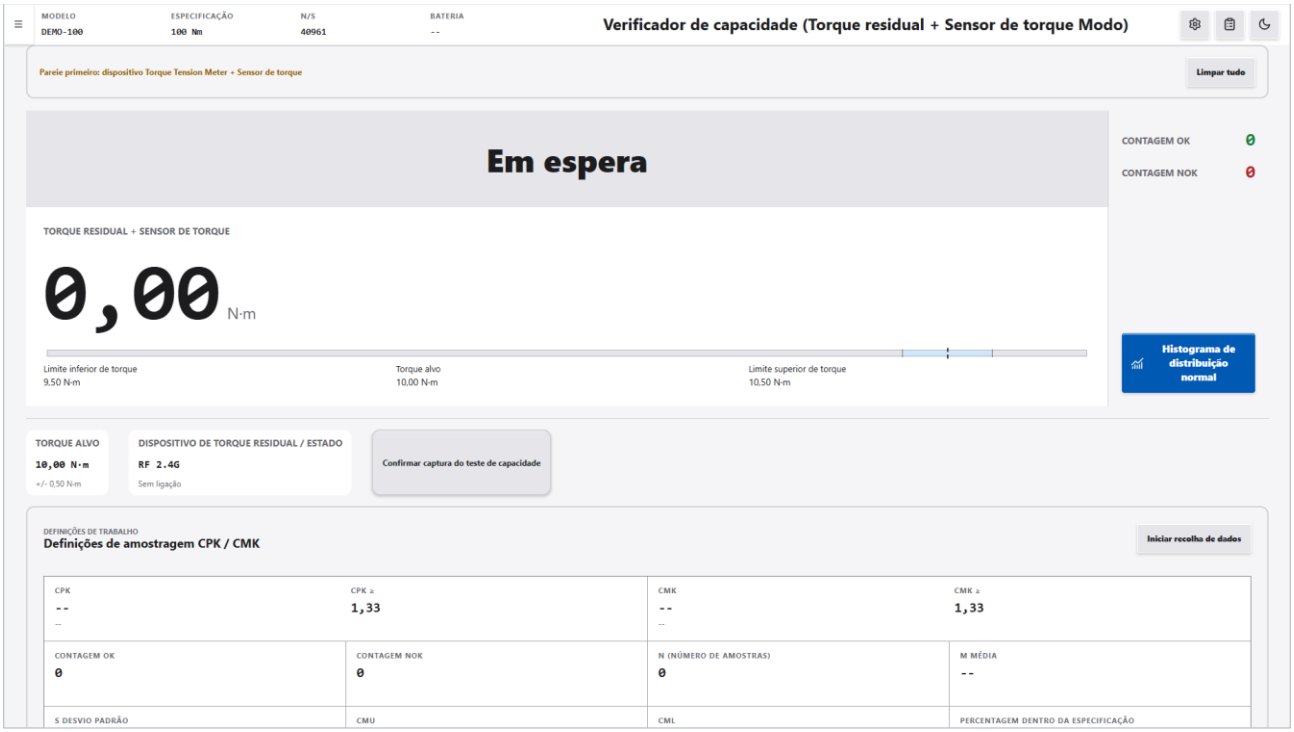


Figura 10-5 Ecrã de trabalho do Verificador de capacidade (modo de torque residual + sensor de torque)

Disposição do ecrã

Abaixo são listadas apenas as diferenças em relação ao modo de torque residual (consulte a secção 10.4); todas as outras áreas, posições e operações são iguais.

Área/botão	Descrição
Título do cabeçalho	"Verificador de capacidade (Torque residual + Sensor de torque Modo)"
Indicação da barra de ações	"Pareie primeiro: dispositivo Torque Tension Meter + Sensor de torque"; sempre apresentada, não indica o estado atual do emparelhamento
Valor de torque em destaque	A etiqueta é "Torque residual + Sensor de torque"; o valor é o torque do sensor de torque: quando esta página já tem capturas, o torque da última captura; caso contrário, o torque máximo do último aperto
"Histograma de distribuição normal"	O título do gráfico na caixa de diálogo é "Torque residual + Sensor de torque / Gráfico da curva de torque"; mostra o histograma de distribuição das amostras capturadas (torque do sensor de torque), sem o torque residual
RF 2.4G Emparelhamento de sensor	"Dispositivo medidor de torque e tensão" mostra sempre "--"; outro campo, "Sensor de torque", mostra o ID do sensor selecionado
Leituras de torque dos dispositivos	Três cartões: "Torque do sensor" (igual ao valor de torque em destaque: torque da última captura; antes de qualquer captura, o torque máximo do último aperto), "Torque residual" (o torque de referência introduzido na última captura; "--" se não existir), "Sensor de torque" (o torque máximo do último aperto)
Último detalhe do teste de capacidade	"Modo da fonte" mostra "Torque residual + Sensor de torque"

Os oito campos de referência manual são os mesmos do modo de torque residual (consulte a secção 10.4). Neste modo, “Torque de referência” tem uma função adicional: após uma captura, é apresentado no cartão “Torque residual” em “Leituras de torque dos dispositivos”. Para registar o torque residual, introduza o torque residual medido em “Torque de referência” antes de cada captura.

> **Dica** “Torque de referência” é também o denominador do fator de torque. Se introduzir o torque residual em “Torque de referência” e preencher também “Torque oscilante”, o fator de torque do registo é torque oscilante ÷ torque residual. Decida se pretende utilizá-lo desta forma de acordo com as normas de inspeção da sua organização.

Procedimento

1. Abra o “Verificador de capacidade” a partir do menu de navegação. O título do ecrã é “Verificador de capacidade (Torque residual + Sensor de torque Modo)”.
2. Verifique a barra de intervalo e a faixa de definições de trabalho (consulte a secção 10.4). Clique em “Configurações” se precisar de alterar as definições.
3. Certifique-se de que o cartão “Dispositivo de torque residual / Estado” mostra um nível de bateria, o que significa que estão a ser recebidos dados do sensor de torque.
4. Na área de definições de amostragem, clique em “Iniciar recolha de dados” para iniciar uma nova ronda.
5. Depois de medir o torque residual com outro instrumento, desloque a página para baixo até “Referência manual”, introduza o torque residual em “Torque de referência” e preencha os outros campos conforme necessário.
6. Efetue um aperto com a ferramenta em teste no sensor de torque. Quando o torque volta a 0, é capturada automaticamente uma amostra; o cartão “Torque residual” mostra o torque de referência que acabou de introduzir e o modo da fonte em “Último detalhe do teste de capacidade” é “Torque residual + Sensor de torque”.
7. Atualize o “Torque de referência” antes de cada captura e repita até o progresso da amostragem atingir a contagem de amostras alvo.
8. Clique em “Registros” para ver os resultados (consulte a secção 11.9).

> **Exemplo** Definições: alvo 50 N·m, LSL 45, USL 55:
> 1. Meça o torque residual da junta com uma chave dinamométrica: 48,6 N·m. Introduza 48,6 em “Torque de referência”.
> 2. Efetue um aperto com a ferramenta em teste no sensor de torque e capture 50,3 N·m: 45 ≤ 50,3 ≤ 55, pelo que a faixa de avaliação mostra “OK”.
> 3. “Torque do sensor” mostra 50,30 N·m e “Torque residual” mostra 48,60 N·m.
> 4. Este registo guarda 50,3 (utilizado na avaliação e no cálculo de CPK e CMK) e 48,6 (torque de referência). O torque residual não afeta a avaliação nem as estatísticas.

Mensagens de erro

As mensagens de erro são as mesmas das secções 10.3 e 10.4. Tenha também em conta:

Mensagem no ecrã	Causa e ação
O cartão “Torque residual” mostra “--”	“Torque de referência” estava em branco na última captura ou ainda não foi capturado nada. Introduza o torque de referência antes de capturar; os registos já capturados não são preenchidos posteriormente
“Dispositivo medidor de torque e tensão” mostra “--”	Neste modo, este campo mostra sempre “--”; é normal. O sensor efetivamente utilizado é apresentado no campo “Sensor de torque” da mesma área

10.5.2 Ecrã de configurações

Caminho: ecrã de trabalho no modo de torque residual + sensor de torque → “Configurações” no canto superior direito.

O ecrã de configurações é exatamente igual ao do modo de sensor de torque; siga o ecrã de configurações da secção 10.3. Guardar requer a permissão “Editar · Verificador de capacidade”.

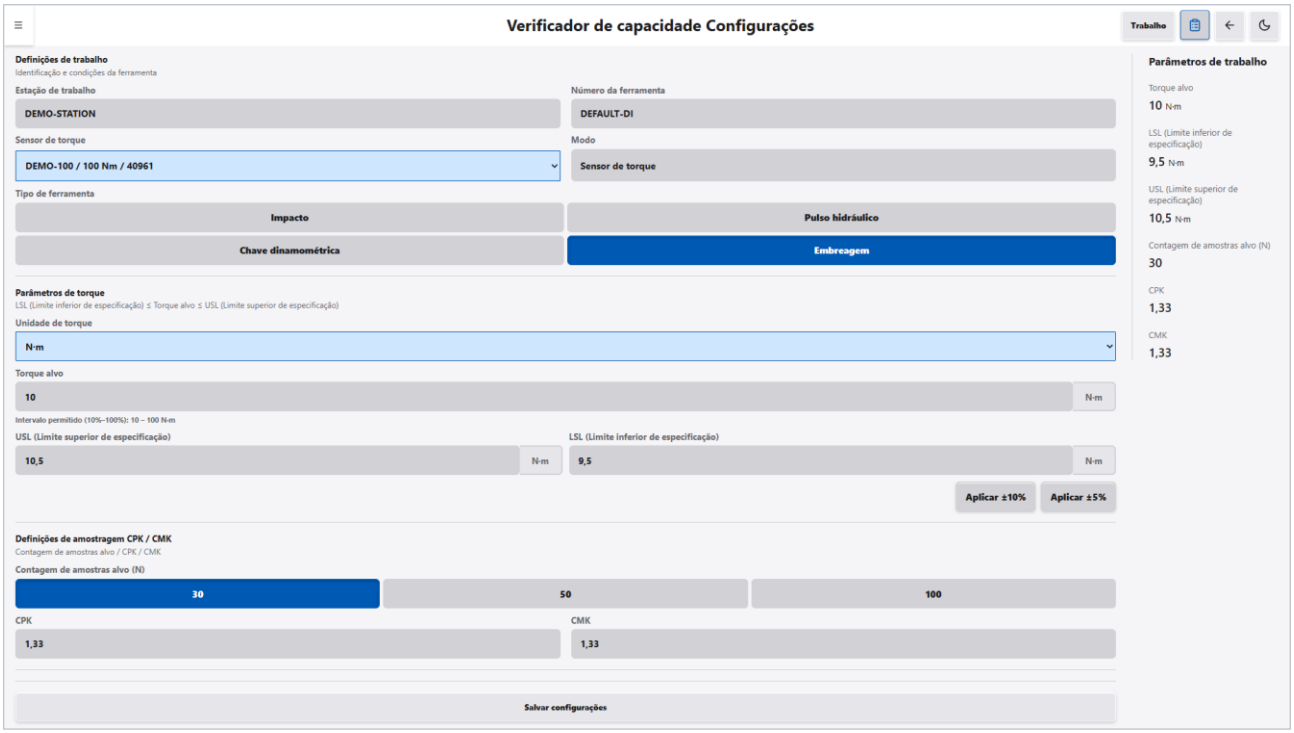


Figura 10-6 Ecrã de configurações do Verificador de capacidade (modo de torque residual + sensor de torque)

- O campo “Modo” também mostra “Sensor de torque”; ao guardar, o modo de torque residual + sensor de torque é mantido.
- Este ecrã não tem campos de torque residual; introduza-o no ecrã de trabalho, como “Torque de referência”.

Procedimento

1. No ecrã de trabalho neste modo, clique em “Configurações”.

2. Preencha ou altere as definições como nos passos 2 a 7 do procedimento do ecrã de configurações da secção 10.3.
3. Clique em “Salvar configurações”; em caso de êxito, o ecrã regressa ao ecrã de trabalho deste modo.

Capítulo 11 Registos e exportação

Sempre que um trabalho é concluído e avaliado, o TMS guarda o resultado como um registo local. Este capítulo descreve primeiro as operações comuns a todos os registos: consulta, leitura da lista, abertura do detalhe, exportação e eliminação (secções 11.1 a 11.3). Depois descreve os campos e o conteúdo do detalhe específicos de cada modo de trabalho (secções 11.4 a 11.9).

11.1 Tipos de registo e como abri-los

11.1.1 Tipos de registo

O TMS guarda os registos separadamente para cada modo de trabalho. O "Filtro de modo de trabalho" na página de registos oferece "Todos os modos de trabalho" e os 8 tipos de registo da tabela abaixo.

Opção de "Filtro de modo de trabalho"	Título da lista	Gráfico e amostras brutas na página de detalhe	Capítulos relacionados
Chave dinamométrica	Chave dinamométrica — Registros	"Gráfico de torque" + "Pontos de dados"	Capítulo 5; secção 11.4
Ferramenta elétrica	Ferramenta elétrica Registros	"Gráfico de torque" + "Pontos de dados"	Capítulo 8; secção 11.7
Torque & Ângulo	Torque & Ângulo — Registros	"Curva de torque / ângulo" + "Detalhe dos dados de amostra"	Capítulo 6; secção 11.5
Medição de torque	Medição de torque — Registros	"Curva de torque / ângulo" + "Detalhe dos dados de amostra"	Capítulo 7; secção 11.6
Trabalhos em lote	Trabalhos em lote — Registros	Depende de a etapa ter ou não um ângulo alvo; igual a Chave dinamométrica ou a Torque & Ângulo	Capítulo 9; secção 11.8
Verificador de capacidade Sensor de torque	Verificador de capacidade Sensor de torque Registros	Nenhum	Capítulo 10; secção 11.9
Verificador de capacidade Torque residual	Verificador de capacidade Torque residual Registros	Nenhum	Capítulo 10; secção 11.9
Verificador de capacidade Torque residual + Sensor de torque	Verificador de capacidade Torque residual + Sensor de torque Registros	Nenhum	Capítulo 10; secção 11.9

Nota Os três tipos de registo de índice de capacidade têm apenas uma lista e uma página de detalhe. Não têm gráfico, pontos de dados nem amostras de curva, e a exportação do detalhe contém apenas uma linha de valores de campos.

11.1.2 Duas formas de abrir os registos

- **A partir de um modo de trabalho**: no ecrã de trabalho, clique em “Registros” (ícone de prancheta) no cabeçalho. São apresentados apenas os registos desse modo e o título da página é o título da lista desse modo, por exemplo “Chave dinamométrica — Registros”. Quando abre os registos a partir do teste de índice de capacidade, abre-se a página de registos do modo de teste atual (consulte a secção 11.9).
- **A partir das Configurações do sistema**: Caminho: menu de navegação → “Configurações do sistema” → “Gestão de dados” à esquerda → “Registos e exportação”. O título da página é “Registos e exportação”. Por predefinição é apresentado “Todos os modos de trabalho”, e é possível mudar para qualquer tipo de registo.

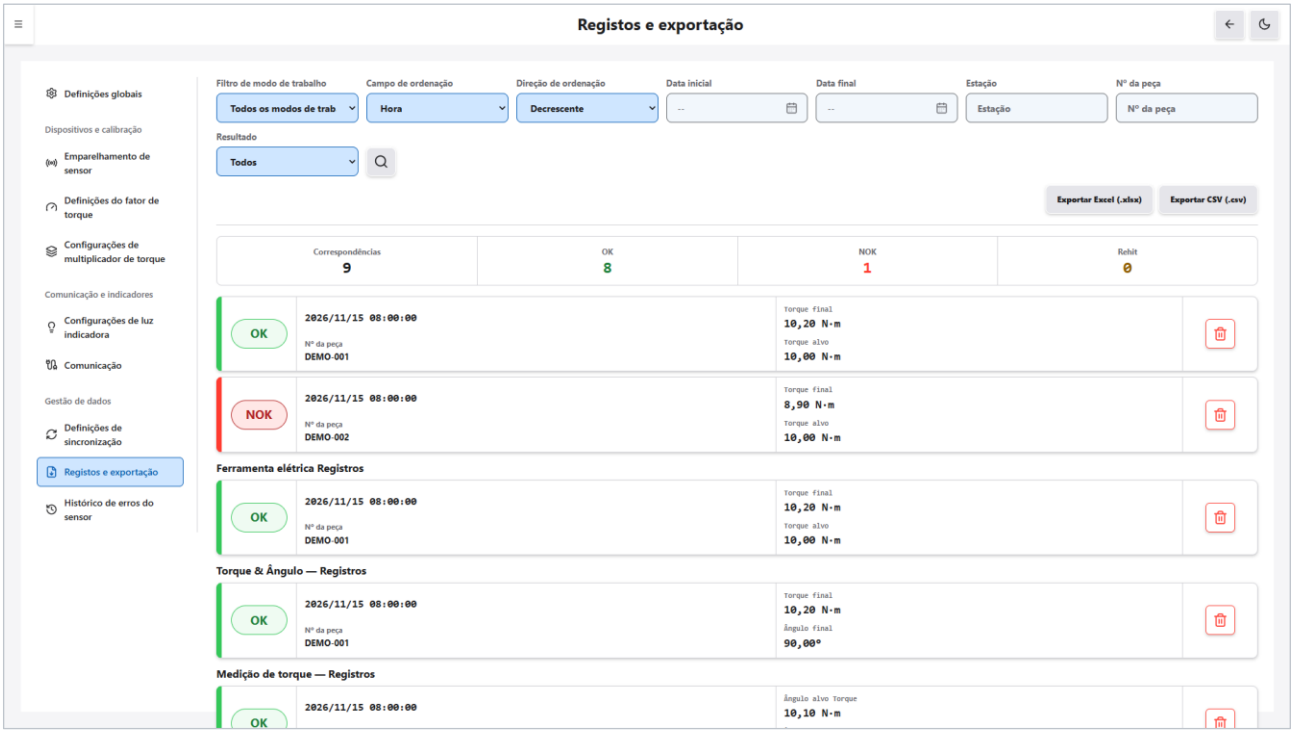


Figura 11-1 Configurações do sistema: Registos e exportação

A consulta, a página de detalhe, a exportação e a eliminação funcionam da mesma forma a partir de ambos os pontos de entrada. As diferenças são:

Item	Clicar em "Registros" num modo de trabalho	"Configurações do sistema" → "Registos e exportação"
Título da página	Título da lista desse modo	Registos e exportação
"Filtro de modo de trabalho", "Campo de ordenação", "Direção de ordenação"	Não apresentados; fixos nesse modo, ordenados por hora, do mais recente para o mais antigo	Apresentados; podem ser alterados
Botões do cabeçalho	"Trabalho" e "←" regressam ambos ao ecrã de trabalho desse modo	"←" regressa à página inicial das Configurações do sistema
Filtros específicos do modo	Apresentados consoante o modo (consulte as secções 11.7, 11.8, 11.9)	Apenas quando está selecionado "Trabalhos em lote": são acrescentados "Número do lote" e "Nome do lote"

11.1.3 Permissões

A função de registos é controlada pelas permissões seguintes. A, B e C são os modelos predefinidos. Um administrador pode definir cada permissão como "Permitir" ou "Negar" por utilizador em "Gestão de utilizadores" (consulte o Capítulo 15).

Nome da permissão	O que controla	Predefinição A/B/C
Ver · Registros	Abrir a página de registos, consultar, abrir o detalhe e o gráfico	Permitido para todos
Exportar · Registros (CSV / Excel)	"Exportar Excel (.xlsx)" e "Exportar CSV (.csv)" na lista, e "Excel" e "CSV" na página de detalhe; requer também "Ver · Registros"	Permitido para todos
Editar · Gestão de ficheiros	Eliminar registos	Permitido para A e B; negado para C
Ver · Configurações do sistema	Abrir "Registos e exportação" a partir de "Configurações do sistema"	Permitido para todos

Sem "Exportar · Registros (CSV / Excel)", os botões de exportação ficam a cinzento e não podem ser clicados. Ver e exportar são duas permissões distintas; por isso, é possível permitir que um utilizador veja os registos sem os poder exportar.

> **Nota** O botão vermelho de caixote do lixo (dica do rato: "Excluir") é apresentado a todos. Se um utilizador sem "Editar · Gestão de ficheiros" clicar nele e confirmar, aparece "Falha ao eliminar o registo" e o registo não é eliminado.

11.1.4 Como são apresentados a hora, os números e as unidades

- **Hora**: apresentada no fuso horário do Windows deste computador e no formato de data e hora da definição "Região" do Windows (incluindo formatos personalizados). Não segue o idioma da interface. Por exemplo, se a interface estiver em inglês e a região do Windows for Taiwan, as datas continuam a ser apresentadas no formato de Taiwan.
- **Números**: o separador decimal e o separador de milhares seguem o idioma da interface.
- **Unidade de torque**: o torque na lista, na página de detalhe, no gráfico e nos ficheiros de exportação é sempre convertido para a unidade de torque atualmente selecionada em "Definições globais" (consulte o Capítulo 12). A alteração da unidade altera apenas a apresentação; não altera o próprio registo.
- **Casas decimais do torque**: os valores inferiores a 100 são apresentados com duas casas decimais; de 100 a 999, com uma; a partir de 1000, sem casas decimais. Trata-se apenas de um arredondamento para apresentação; o valor guardado no registo não é truncado.
- **Especificação do sensor**: "Sensor Especificação" é sempre apresentado em Nm e não é convertido para a unidade de torque.
- **Estação, número da peça**: o registo guarda os valores introduzidos durante o trabalho. Nos modos de chave dinamométrica, torque & ângulo, medição de torque e ferramenta elétrica, um campo em branco é registado em branco. Os registos de trabalhos em lote registam sempre a estação como "WS-01" e o número da peça como "AUTO-BATCH" (consulte a secção 9.2). Nas versões anteriores à 1.4.2, um número da peça em branco nos modos de torque & ângulo, medição de torque e ferramenta elétrica era registado como "AUTO-TORQUE-ANGLE", "AUTO-TORQUE-TEST" e "AUTO-DYNAMIC", respetivamente; após uma atualização, estes registos mais antigos mantêm os valores originais.

> **Exemplo** O "Torque final" de um registo está guardado como 10,20 N·m. Altere a unidade de torque em "Definições globais" para kgf·cm e abra novamente o registo:
> 10,20 ÷ 0,0980665 = 104,01 kgf·cm. O valor está entre 100 e 999, pelo que só é apresentada uma casa decimal: o ecrã e o ficheiro de exportação mostram "104,0 kgf·cm".
> Volte a definir a unidade como N·m e é novamente apresentado "10,20 N·m". O próprio registo não foi alterado.

11.2 Todos os registos de trabalho e a página "Registos e exportação"

Caminho: menu de navegação → "Configurações do sistema" → "Gestão de dados" à esquerda → "Registos e exportação".

Nesta página é possível ver de uma só vez os registos de todos os modos de trabalho e exportar o resultado da consulta para Excel ou CSV. As operações de consulta, lista, detalhe, exportação e eliminação descritas nesta secção são as mesmas em todas as páginas de registos; as secções 11.4 a 11.9 descrevem apenas o que difere em cada modo. Requer a permissão "Ver · Registros"; a exportação

requer também “Exportar · Registros (CSV / Excel)” e a eliminação requer também “Editar · Gestão de ficheiros” (consulte a secção 11.1).

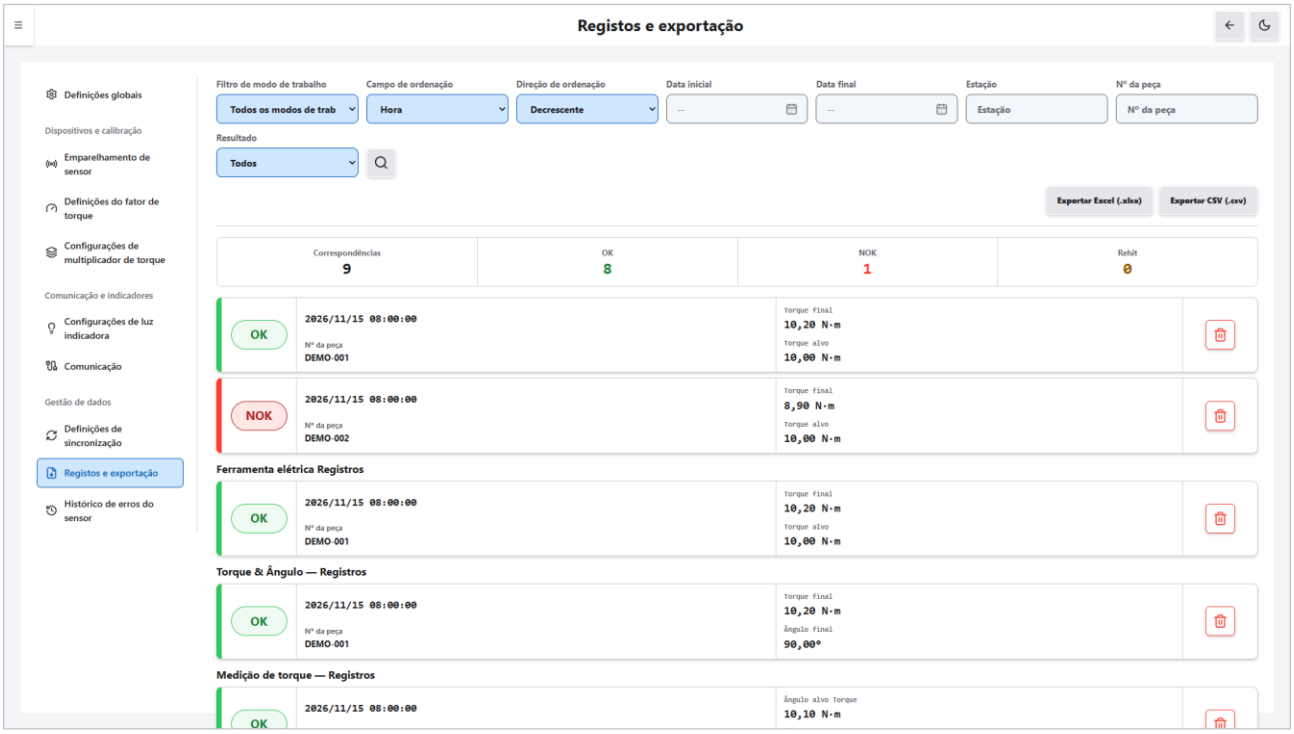


Figura 11-2 Registos e exportação: Todos os modos de trabalho

11.2.1 Descrição do ecrã

Área/botão	Descrição
Cabeçalho	“Alternar menu de navegação” no canto superior esquerdo expande ou recolhe o menu de navegação; o título da página está ao centro; “←” no canto superior direito regressa à página inicial das Configurações do sistema; o ícone da lua alterna entre o modo claro e o modo escuro.
Menu das Configurações do sistema à esquerda	O item atual “Registos e exportação” está realçado a azul; para os outros itens, consulte os Capítulos 12 a 14.
Barra de filtros	“Filtro de modo de trabalho”, “Campo de ordenação”, “Direção de ordenação”, “Data inicial”, “Data final”, “Estação”, “Nº da peça”, “Resultado” e a lupa “Consultar”. Consulte “Consultar registos” abaixo.
“Exportar Excel (.xlsx)”, “Exportar CSV (.csv)”	Guardam o resultado da consulta atual num ficheiro sem sair do ecrã; ficam a cinzento sem a permissão de exportação, enquanto uma consulta está em curso, depois de uma consulta ter falhado ou quando as datas estão invertidas. Consulte “Exportar para Excel e CSV” abaixo.
Barra de estatísticas	Quatro contagens: “Correspondências”, “OK”, “NOK”, “Rehit”.
Lista de registos	Um cartão por registo, agrupado por modo de trabalho. Clique em qualquer ponto de um cartão (ou desloque-se até ao cartão com Tab e prima Enter ou a barra de espaço) para abrir o detalhe.

Área/botão	Descrição
Caixote do lixo vermelho	Elimina o registo (dica do rato: "Excluir"). Aparece primeiro uma caixa de diálogo de confirmação; consulte "Eliminar registos" abaixo.
Paginação	Quando um grupo tem mais de 50 registos, aparecem por baixo "Página anterior", "Página N de M" e "Página seguinte"; cada grupo é paginado separadamente.
Rodapé	"N registros" no canto inferior direito, igual a "Correspondências".

11.2.2 Consultar registos

Campo	Descrição	Intervalo e valor predefinido
Filtro de modo de trabalho	Seleciona o tipo de registo a ver; determina também as colunas do ficheiro de exportação	"Todos os modos de trabalho" e os 8 tipos de registo (consulte a secção 11.1); predefinição "Todos os modos de trabalho"
Campo de ordenação	Ordena por "Hora" ou "N.º" (número sequencial local)	Predefinição "Hora"; os registos de índice de capacidade são sempre ordenados por hora
Direção de ordenação	"Decrescente" mostra os mais recentes no topo; "Crescente" mostra os mais antigos no topo; a ordem das linhas do ficheiro de exportação é a mesma	Predefinição "Decrescente"
Data inicial	Lista apenas os registos a partir deste dia (inclusive); clique no campo para abrir o seletor de datas	Em branco mostra "--", o que significa sem limite
Data final	Lista apenas os registos até este dia (inclusive)	Em branco significa sem limite; não pode ser anterior à data inicial; se as datas estiverem invertidas, é apresentada uma mensagem e não é possível executar qualquer consulta (consulte a Nota abaixo)
Estação	Corresponde a parte do texto; não distingue maiúsculas de minúsculas nas letras do alfabeto inglês; texto do marcador de posição "Estação"	Em branco significa sem limite
Nº da peça	Igual a "Estação"; texto do marcador de posição "Nº da peça"	Em branco significa sem limite
Resultado	Filtra pelo resultado da avaliação	"Todos", "OK", "NOK", "Reaperto"; predefinição "Todos"

Passos:

1. Em "Filtro de modo de trabalho", selecione o tipo de registo. Só os registos desse tipo permanecem na lista e aparecem os campos de filtro específicos desse modo (se existirem).

2. Clique em “Data inicial” e selecione uma data no seletor de datas; defina a “Data final” da mesma forma. Para remover uma condição de data, abra o seletor de datas e selecione “Limpar” (o texto do botão pode variar ligeiramente consoante o idioma do Windows).
3. Introduza “Estação” e “Nº da peça” e selecione o “Resultado”, conforme necessário.
4. Sempre que altera uma condição, a consulta é executada novamente de forma automática e regressa à página 1 (nos campos de texto, a consulta é executada um momento depois de parar de escrever): a barra de estatísticas mostra primeiro “--” e a lista mostra “A carregar registos...”; depois ambas são atualizadas.
5. Para voltar a ler os dados mais recentes com as mesmas condições, clique na lupa “Consultar”. Enquanto uma consulta está em curso, este botão fica temporariamente indisponível.

Nota A “Data inicial” e a “Data final” são comparadas com a data em Tempo Universal Coordenado (UTC), enquanto a lista apresenta a hora local. Em Taiwan (UTC+8), os registos concluídos entre as 00:00 e as 07:59, hora local, são contabilizados no dia anterior. Para consultar um dia completo, defina a “Data inicial” um dia antes e depois exclua os registos de que não precisa pela “Hora”.

Nota Quando a “Data final” é anterior à “Data inicial”, a barra de filtros mostra a vermelho “A data final é anterior à inicial. Altere uma das datas.”, a lupa “Consultar” e os botões de exportação não podem ser clicados, e a barra de estatísticas, a lista e o rodapé não são apresentados. Depois de corrigir uma das datas, o ecrã é reposto automaticamente e a consulta é executada novamente.

Dica Assim que introduzir qualquer texto em “Estação” ou “Nº da peça”, os registos com esse campo em branco deixam de aparecer. Se introduzir um “Nº da peça” em “Todos os modos de trabalho”, os registos de índice de capacidade (que não têm número da peça) não aparecem na lista, mas “Correspondências” continua a contabilizá-los.

11.2.3 Lista e estatísticas

Item	Descrição
Correspondências	Número total de registos nas condições atuais, não afetado pelo limite de carregamento de 2000 registos; mostra “--” durante o carregamento ou quando a consulta falha.
OK/NOK	Número de registos avaliados como OK ou NOK.
Rehit	Número de registos avaliados como “Reaperto”.
Cartão de registo	Barra de cor e distintivo de resultado à esquerda (OK verde, NOK vermelho); hora e identificador principal ao centro (“Nº da peça” na maioria dos modos); dois valores principais à direita (diferentes em cada modo, consulte as secções 11.4 a 11.9); o caixote do lixo vermelho na extremidade direita. Os outros campos só são visíveis na página de detalhe ou numa exportação.

Em “Todos os modos de trabalho”, a lista é agrupada por modo: os registos de chave dinamométrica aparecem primeiro, sem título de grupo, seguidos de “Ferramenta elétrica Registros”, “Torque & Ângulo — Registros”, “Medição de torque — Registros”, “Trabalhos em lote — Registros” e “Verificador de capacidade Registros”. Os modos sem registos não têm grupo. Os três tipos de registo de índice de

capacidade são aqui combinados num único grupo, “Verificador de capacidade Registros”; para ver os campos de torque residual, mude o “Filtro de modo de trabalho” para esse tipo de registo.

Para cada tipo de registo, são carregados de cada vez, no máximo, os 2000 registos mais recentes. Se existirem mais, o topo da página mostra “Mais de 2000 registos correspondem a este filtro. Só são apresentados e exportados os 2000 mais recentes -- reduza o intervalo de datas para ver os restantes.” Neste caso, “Correspondências” continua a mostrar o total real, mas a lista, OK/NOK/Rehit e o ficheiro de exportação contêm apenas os 2000 registos mais recentes. Consulte e exporte por partes, por intervalo de datas.

11.2.4 Abrir o detalhe do registo

Clique em qualquer cartão de registo da lista para mudar para “Detalhe do registro”. A figura abaixo utiliza um registo de chave dinamométrica como exemplo; os detalhes dos registos de torque & ângulo, medição de torque, ferramenta elétrica e trabalhos em lote têm a mesma disposição. Os detalhes de índice de capacidade não têm gráfico nem amostras (consulte a secção 11.9).

Figura 11-3 Detalhe do registo (registo de chave dinamométrica)

Área/botão	Descrição
Cabeçalho	O ícone de ecrã “Trabalho” regressa ao ecrã de trabalho desse modo (apresentado apenas quando os registos foram abertos a partir de um modo de trabalho); o ícone de prancheta “Registros” e “←” (voltar à lista de registos) regressam à lista, mantendo as condições de filtro e o número de página anteriores; o ícone da lua alterna o esquema de cores.
Área do título	Nome do tipo de registo e “Nº da peça · …”; “Excel” e “CSV” à direita exportam apenas este registo (incluindo as amostras); consulte “Exportar para Excel e CSV” abaixo.
Cartões de resumo	Os 3 a 4 valores mais importantes deste registo, por exemplo “Resultado”, “Torque final”, “Torque alvo”, “Faixa de tolerância”; o resultado é colorido de acordo com OK/NOK.

Área/botão	Descrição
Área do gráfico	O gráfico guardado com este registo; já não é atualizado. A linha contínua é "Torque em tempo real"; as linhas tracejadas são "Limite superior de torque", "Torque alvo" e "Limite inferior de torque". Se faltar o alvo ou a tolerância, a linha tracejada correspondente não é desenhada. O eixo horizontal está em segundos, contados a partir da primeira amostra. A curva é desenhada como uma linha suave que passa por todos os pontos de amostragem; a suavização afeta apenas a forma como é desenhada e não altera os valores guardados nem exportados (consulte a secção 5.2.6). Passe o rato sobre o gráfico para ver a hora e o torque desse ponto.
Avaliação	As condições em que a avaliação se baseia, por exemplo "Torque alvo", "Tipo de tolerância", "Faixa de tolerância".
Parâmetros de trabalho	Todos os campos deste registo; para cada modo, consulte as secções 11.4 a 11.9.
Informações do sensor	"Sensor Modelo", "Sensor N/S", "Sensor Especificação" e "Sensor Canal" do sensor de torque utilizado durante o trabalho. As alterações posteriores às definições do sensor não alteram os registos antigos.
Pontos de dados/amostras de curva	Na parte inferior, recolhidos por predefinição; consulte abaixo.

A página de detalhe não tem botão de eliminação; para eliminar, volte à lista.

Ver os pontos de dados (amostras brutas)

Os "Pontos de dados" são as amostras de curva guardadas com o registo durante o trabalho, ou seja, todos os pontos do gráfico. Nos registos com ângulo, designam-se amostras de curva ("Detalhe dos dados de amostra").

Figura 11-4 Detalhe do registo: pontos de dados expandidos

1. Desloque-se até à parte inferior da página de detalhe e clique em "▶ Pontos de dados N" (N é o número total de amostras). A tabela expande-se.
2. Por cima da tabela é apresentado "N registos; M apresentados." Por predefinição, só são listados os primeiros 12.
3. Se existirem mais de 12, clique em "Listar todos os pontos de dados" para os ver todos; clique em "Mostrar apenas os primeiros 12" para voltar a recolher. Com 12 ou menos, estes dois botões não são apresentados.
4. A tabela é apenas de consulta e não pode ser editada. Para a guardar num ficheiro, utilize "Excel" ou "CSV" na página de detalhe.

Coluna	Descrição
N.º da amostra	Número sequencial da amostra, por ordem crescente.
Tempo (s)	Segundos desde a primeira amostra, com duas casas decimais.
Torque (unidade)	Torque em tempo real nesse instante; a unidade de torque atual figura entre parênteses, por exemplo "Torque (N·m)".
Ângulo	Ângulo nesse instante (graus); a chave dinamométrica e a ferramenta elétrica não medem o ângulo e mostram sempre 0,00.

A área do gráfico pode apresentar os seguintes estados:

A área do gráfico mostra	Significado e ação
"Carregando dados..."	As amostras estão a ser lidas; "Excel" e "CSV" na página de detalhe ficam temporariamente indisponíveis.
"Sem pontos de dados"	Este registo não tem amostras guardadas. Não se trata de um erro. Os dados dos campos continuam válidos e podem ser exportados (as colunas de amostras ficam em branco).
"Falha ao carregar amostras do gráfico" e "Recarregar"	A leitura falhou. Clique em "Recarregar"; até ter êxito, "Excel" e "CSV" na página de detalhe ficam indisponíveis. Se continuar a falhar, volte à lista e abra novamente o registo, ou inicie sessão novamente.

Descobrir por que motivo um registo é NOK

1. Na lista, defina "Resultado" como "NOK" e clique no cartão do registo que pretende verificar.
2. Observe o valor final nos cartões de resumo (por exemplo, "Torque final") e ainda "Torque alvo" e "Faixa de tolerância".
3. Observe o "Tipo de tolerância" na área "Avaliação": "±" significa que existe tolerância acima e abaixo; "≥" significa que só são permitidos valores acima do torque alvo (o "+" do ecrã de configurações).
4. Calcule o intervalo permitido e veja de que lado do intervalo fica o valor final.
5. Observe o gráfico: verifique se o ponto mais alto não atingiu a linha tracejada "Limite inferior de torque" ou se ultrapassou a linha tracejada "Limite superior de torque".
6. Observe "Multiplicador" em "Parâmetros de trabalho" e "Informações do sensor" para confirmar que foram utilizados, na altura, as definições do multiplicador de torque e o sensor corretos.

As condições de avaliação diferem consoante o modo: para torque & ângulo, consulte a secção 11.5; para medição de torque, consulte a secção 11.6; para índice de capacidade, consulte a secção 11.9.

> **Exemplo** Leitura de um registo NOK de chave dinamométrica
> Cartões de resumo: "Resultado" NOK, "Torque final" 8,90 N·m, "Torque alvo" 10,00 N·m, "Faixa de tolerância" ± 0,50 N·m; na área "Avaliação", o "Tipo de tolerância" é "±".
> Faixa de tolerância = torque alvo × percentagem de tolerância = 10,00 × 5% = 0,50 N·m.
> Intervalo permitido: limite inferior 10,00 − 0,50 = 9,50 N·m; limite superior 10,00 + 0,50 = 10,50 N·m.
> 8,90 N·m está abaixo do limite inferior de 9,50 N·m, pelo que o resultado é NOK por torque insuficiente; o ponto mais alto do gráfico também fica abaixo da linha tracejada "Limite inferior de torque".
> Ação: depois de confirmar que o "Multiplicador" corresponde ao multiplicador de torque utilizado na altura, reaperte a peça de acordo com as instruções de trabalho.

11.2.5 Exportar para Excel e CSV

O TMS tem duas formas de exportar:

Tipo de exportação	Localização do botão	Conteúdo exportado	Nome de ficheiro predefinido
Exportação da lista	"Exportar Excel (.xlsx)" e "Exportar CSV (.csv)" por cima da lista	Todos os registos nas condições atuais (não apenas a página atual; no máximo 2000 por tipo de registo), na ordem de ordenação atual, uma linha por registo; sem amostras	"Nome do modo-data de exportação", por exemplo "Chave dinamométrica-20261115.xlsx"; para "Todos os modos de trabalho", "Todos-20261115.xlsx"
Exportação do detalhe	"Excel" e "CSV" no canto superior direito da página de detalhe	Apenas este registo; inclui os pontos de dados ou as amostras de curva (exceto nos registos de índice de capacidade)	"Nome do modo-data do registo", por exemplo "Chave dinamométrica-20261110.csv"

Passos:

1. Defina as condições conforme descrito em "Consultar registos" e verifique se "Correspondências" e o conteúdo da lista estão corretos. Se a barra de estatísticas mostrar "--" e aparecer uma moldura vermelha, a consulta falhou e a lista antiga no ecrã não está atualizada, e os botões de exportação ficam a cinzento e não podem ser clicados; clique primeiro em "Recarregar" e exporte depois de a consulta ter êxito.
2. Clique em "Exportar Excel (.xlsx)" ou "Exportar CSV (.csv)" (na página de detalhe, clique em "Excel" ou "CSV"). Aparece a caixa de diálogo "Guardar como" do Windows com o título "Guardar ficheiro exportado". O nome de ficheiro predefinido já está preenchido e o único tipo de ficheiro é "Excel" ou "CSV". Até o ficheiro ser guardado ou cancelar, todos os botões de exportação ficam temporariamente indisponíveis.
3. Aceda à pasta onde pretende guardar o ficheiro (a pasta apresentada inicialmente é escolhida pelo Windows), altere o nome do ficheiro se necessário e clique em "Guardar". Depois de o ficheiro ser escrito, não é apresentada qualquer mensagem de êxito.
4. Clique em "Cancelar" para não escrever nenhum ficheiro; não é apresentada qualquer mensagem.

5. Se aparecer “Falha ao exportar” no ecrã, consulte a tabela de mensagens de erro no final desta secção.

Item	Excel (.xlsx)	CSV (.csv)
Estrutura do ficheiro	Uma folha de cálculo com o nome do modo; a primeira linha contém os nomes das colunas (fixa, a negrito, com fundo cinzento)	Ficheiro de texto UTF-8, separado por vírgulas; a primeira linha contém os nomes das colunas
Conteúdo das células	Todo em texto; o torque inclui a unidade, por exemplo “10,20 N·m”	Texto simples; o conteúdo não numérico que comece por =, +, - ou @ é precedido de uma plica para que as folhas de cálculo não o tratem como fórmula
Nomes das colunas e hora	Os nomes das colunas seguem o idioma da interface; a hora segue o fuso horário e o formato regional do Windows	Igual ao da esquerda
Conteúdo adicional na exportação do detalhe	Uma segunda folha de cálculo, “Detalhe dos dados de amostra”: as colunas numéricas “Tempo (s)” e “Torque (unidade)” (os registos com ângulo têm também “Ângulo (°)”) e um gráfico; sem amostras, apenas a primeira folha de cálculo	Uma linha por amostra; cada linha repete os valores dos campos deste registo, seguidos de “N.º da amostra”, “Tempo (s)”, “Torque (unidade)”, “Ângulo”; a primeira coluna, “Categoria”, é o nome do modo
Limite de tamanho do ficheiro	64 MiB	64 MiB

Para as colunas exportadas em cada modo, consulte as secções 11.4 a 11.9. Nenhum ficheiro de exportação contém “Detalhe do registro ID” nem “N.º” (número sequencial local), nem o campo “Modo de trabalho” da página de detalhe.

> **Nota** O “Modo de trabalho” (“Torque máximo” ou “Torque em tempo real”) na página de detalhe dos registos de chave dinamométrica e de torque & ângulo só é apresentado na página de detalhe; nem a exportação da lista nem a exportação do detalhe contêm esta coluna. Se precisar desta informação, consulte-a na página de detalhe.

Conteúdo da exportação de “Todos os modos de trabalho”: as colunas são “Modo de deteção”, “N.º”, “Nº da peça”, “Torque alvo”, “Torque medido”, “QC”, “Hora”. Todos os modos estão na mesma folha, sem colunas de sensor e sem o nome de utilizador. Nas linhas de trabalhos em lote, “Nº da peça” contém o nome do lote; nas linhas de índice de capacidade, contém o número de combinação e “N.º” é a ordem de exportação; nas linhas de medição de torque, “Torque medido” é o torque no ângulo alvo.

> **Nota** O ficheiro de exportação de “Todos os modos de trabalho” não tem nenhuma coluna que indique a que modo de trabalho pertence cada linha. Se precisar de estatísticas por modo ou de rastreabilidade para o controlo de qualidade, selecione cada modo, à vez, no “Filtro de modo de trabalho” e exporte-os separadamente.

Exemplo Consultar os registos NOK desta semana e exportá-los para o controlo de qualidade (esta semana vai de 2026/11/09 (seg.) a 2026/11/15 (dom.))
(1) Menu de navegação → "Configurações do sistema" → "Registos e exportação".
(2) Em "Filtro de modo de trabalho", selecione "Chave dinamométrica".
(3) Em "Data inicial", selecione 2026/11/08 (um dia antes, para incluir os registos das 00:00–07:59 de 11/09); em "Data final", selecione 2026/11/15.
(4) Em "Resultado", selecione "NOK". A barra de estatísticas mostra, por exemplo, "Correspondências 6" e "NOK 6", e aparecem na lista 6 cartões de registo NOK vermelhos.
(5) Clique em "Exportar Excel (.xlsx)". Na caixa de diálogo "Guardar ficheiro exportado", aceda à pasta partilhada do controlo de qualidade, altere o nome de ficheiro predefinido "Chave dinamométrica-20261115.xlsx" para "Chave dinamométrica-NOK-20261109-20261115.xlsx" e clique em "Guardar".
(6) Abra o ficheiro no Excel e elimine as linhas cuja "Hora" seja anterior a 2026/11/09 00:00 (se exportar na semana seguinte, elimine também as linhas posteriores a 2026/11/15 23:59).
(7) Em "Filtro de modo de trabalho", selecione à vez "Ferramenta elétrica", "Torque & Ângulo", "Medição de torque" e "Trabalhos em lote", mantenha as datas e o "Resultado" e exporte cada um uma vez, como nos passos (5) a (6). Os modos cujas "Correspondências" sejam 0 não precisam de ser exportados.
(8) Se precisar de anexar o gráfico, clique nesse registo na lista e clique em "Excel" na página de detalhe para exportar este registo separadamente (com a folha de cálculo "Detalhe dos dados de amostra" e o gráfico).

11.2.6 Eliminar registos

1. Na lista, clique no caixote do lixo vermelho na extremidade direita do cartão do registo.
2. Aparece a caixa de diálogo de confirmação "Excluir este registro? Ele será marcado como excluído e colocado na fila de sincronização.", com os botões "Excluir" e "Cancelar".
3. Clique em "Cancelar" para não fazer nada. Depois de clicar em "Excluir", a lista é atualizada automaticamente, o registo deixa de aparecer e a página mostra "Registro marcado como excluído, aguardando sincronização."
4. Se aparecer "Falha ao eliminar o registo", verifique se tem a permissão "Editar · Gestão de ficheiros" e clique em "Consultar" para atualizar.

Após a eliminação, o registo deixa de aparecer na lista, nas estatísticas e nos ficheiros de exportação e é colocado na fila de sincronização: a função de sincronização envia a eliminação para a base de dados remota (consulte o Capítulo 14). Ao eliminar um registo de índice de capacidade, as estatísticas Cpk/Cmk desse teste são recalculadas. Não existe nenhuma função no ecrã para anular uma eliminação.

Aviso Uma eliminação não pode ser anulada no ecrã. É também sincronizada com a base de dados remota e afeta as estatísticas do teste de índice de capacidade. Antes de eliminar, certifique-se de que se trata do registo correto e, se necessário, exporte primeiro uma cópia de segurança.

11.2.7 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e ação
"Não foi possível carregar os registos. Os dados apresentados não foram atualizados." (moldura vermelha, com "Recarregar")	A leitura dos registos falhou, por exemplo por falta da permissão "Ver · Registros", por sessão expirada ou por a base de dados estar ocupada. Clique em "Recarregar"; se continuar a falhar, inicie sessão novamente ou peça ao administrador que verifique as permissões. A lista antiga que permanece no ecrã não está atualizada, e não é possível exportar até que um recarregamento tenha êxito.
"A data final é anterior à inicial. Altere uma das datas." (texto a vermelho)	A "Data final" é anterior à "Data inicial". Corrija uma das datas; até lá, não é possível consultar nem exportar, e a barra de estatísticas e a lista não são apresentadas.
"Hora: Não foi possível carregar os registos. Os dados apresentados não foram atualizados."	Não é possível apresentar a hora de acordo com a definição regional do Windows. Mude para outra janela e volte ao TMS (é feita automaticamente uma nova tentativa) ou abra novamente esta página; se continuar a aparecer, verifique se a definição "Região" do Windows está correta.
"Mais de 2000 registos correspondem a este filtro. Só são apresentados e exportados os 2000 mais recentes -- reduza o intervalo de datas para ver os restantes."	O limite de carregamento único foi excedido. Restrinja o intervalo de datas e consulte e exporte por partes.
"Falha ao exportar"	Não é possível criar ou escrever o ficheiro, por exemplo por falta da permissão de exportação, por uma pasta de destino sem permissão de escrita ou por um ficheiro maior do que 64 MiB. Guarde noutra pasta ou restrinja a consulta e tente novamente.
"Falha ao eliminar o registo"	Falta da permissão "Editar · Gestão de ficheiros", sessão expirada ou o registo já foi eliminado. Clique em "Consultar" para atualizar e verifique novamente.
"Falha ao carregar amostras do gráfico"	A leitura das amostras na página de detalhe falhou. Clique em "Recarregar", ao lado; se continuar a falhar, volte à lista e abra novamente o registo.

11.3 Lista de registos vazia

Caminho: igual ao da secção 11.2. Após uma instalação nova, antes de ser concluído qualquer trabalho, "Registos e exportação" abre com este ecrã.

Quando a lista não tem cartões de registo, a causa pode ser "ainda sem medições", "sem resultados da consulta" ou "falha na consulta". Os três casos são tratados de formas completamente diferentes. Distinga-os primeiro pelo texto no ecrã e não confunda uma consulta falhada com a ausência de dados.

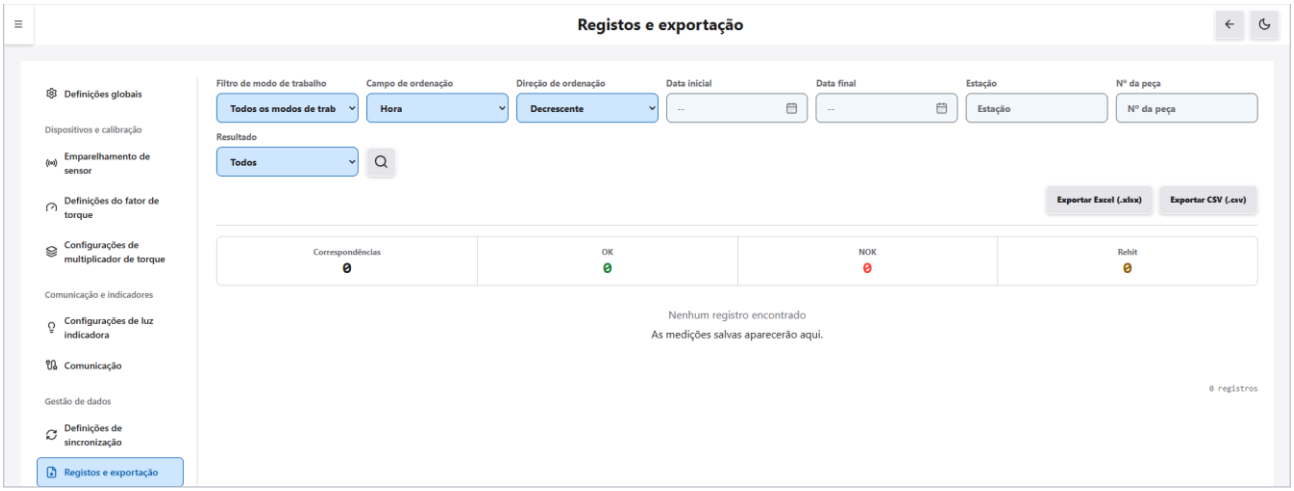


Figura 11-5 Registos e exportação: Nenhum registro encontrado

11.3.1 Distinguir as causas de uma lista vazia

Estado	O que o ecrã mostra	O que significa	Ação
Ainda sem medições	As quatro contagens da barra de estatísticas são 0; a área da lista mostra “Nenhum registro encontrado” e “As medições salvas aparecerão aqui.”; rodapé “0 registros”	Não existe um único registo deste tipo neste computador (nunca foi medido ou foram todos eliminados)	Conclua um trabalho no modo de trabalho correspondente e consulte novamente
Sem resultados da consulta	“Correspondências” é 0; a área da lista mostra “Nenhum registro corresponde a estes filtros.” e o botão “Limpar filtros”; rodapé “0 registros”	Existem registos neste computador, mas nenhum corresponde às condições atuais	Clique em “Limpar filtros” para limpar de uma só vez as datas e todas as condições de texto e de menu e voltar a definir “Resultado” como “Todos” (o modo de trabalho e a ordenação são mantidos); ou alargue manualmente cada condição
Datas invertidas	A barra de filtros mostra a vermelho “A data final é anterior à inicial. Altere uma das datas.”; a barra de estatísticas, a lista e o rodapé não são apresentados	A “Data final” é anterior à “Data inicial”; não é executada qualquer consulta	Corrija uma das datas

Estado	O que o ecrã mostra	O que significa	Ação
Falha na consulta	As quatro contagens da barra de estatísticas são "--"; por baixo da barra de filtros aparecem a moldura vermelha "Não foi possível carregar os registos. Os dados apresentados não foram atualizados." e "Recarregar"; o rodapé mostra a mesma mensagem	Não foram lidos dados; isto não significa que não existam registos. A lista antiga carregada anteriormente pode continuar no ecrã	Clique em "Recarregar"; se continuar a falhar, inicie sessão novamente ou peça ao administrador que verifique a permissão "Ver · Registros"
A carregar	As quatro contagens da barra de estatísticas são "--"; a área da lista mostra "A carregar registos..."; rodapé "Carregando..."	A consulta está em curso	Aguarde; o botão "Consultar" e os botões de exportação ficam temporariamente indisponíveis

Quando abre os registos clicando em "Registros" num modo de trabalho, "ainda sem medições" refere-se apenas aos registos desse modo. Por exemplo, se existirem registos de chave dinamométrica mas nenhum registo de ferramenta elétrica, abrir os registos a partir da ferramenta elétrica continua a mostrar "Nenhum registro encontrado".

No estado "ainda sem medições", os botões de exportação continuam a poder ser clicados, mas o ficheiro de exportação contém apenas a linha dos nomes das colunas.

11.3.2 Passos

1. Observe a barra de estatísticas: mostra o número 0 ou "--"?
2. Se mostrar "--" e aparecer uma moldura vermelha, a consulta falhou. Clique em "Recarregar"; se continuar a falhar, verifique o estado da sessão e a permissão "Ver · Registros" (consulte o Capítulo 15).
3. Se mostrar 0 e a área da lista mostrar "Nenhum registro corresponde a estes filtros.", clique em "Limpar filtros" ou limpe "Data inicial", "Data final", "Estação" e "Nº da peça" e volte a definir "Resultado" como "Todos".
4. Se mostrar 0 e a área da lista mostrar "Nenhum registro encontrado", conclua um trabalho no modo de trabalho correspondente e depois volte e consulte novamente.

Exemplo Um operador comunica que “os registos de ontem desapareceram”
O administrador abre “Registos e exportação”. A barra de estatísticas mostra “Correspondências 0” e a área da lista mostra “Nenhum registro corresponde a estes filtros.” Isto significa que os dados continuam lá, mas estão ocultos pelas condições.
A verificação da barra de filtros mostra que “Resultado” está definido como “NOK” e “Estação” contém “ST-02”. Depois de clicar em “Limpar filtros” (ou de voltar a definir “Resultado” como “Todos” e limpar “Estação”), os registos de ontem aparecem na lista.
Se a barra de estatísticas mostrar “--” e aparecer uma moldura vermelha, a consulta falhou: clique primeiro em “Recarregar”, em vez de ajustar as condições.

11.4 Registos de chave dinamométrica

Caminho: menu de navegação → “Sensor rotativo” → “Chave dinamométrica” → “Registros” no cabeçalho. Também pode selecionar “Chave dinamométrica” em “Filtro de modo de trabalho” em “Registos e exportação”.

Veja o resultado de cada aperto no modo de chave dinamométrica (Capítulo 5). Para consultar, abrir o detalhe, exportar e eliminar, consulte a secção 11.2; esta secção descreve apenas o que é específico dos registos de chave dinamométrica. Requer a permissão “Ver · Registros”.

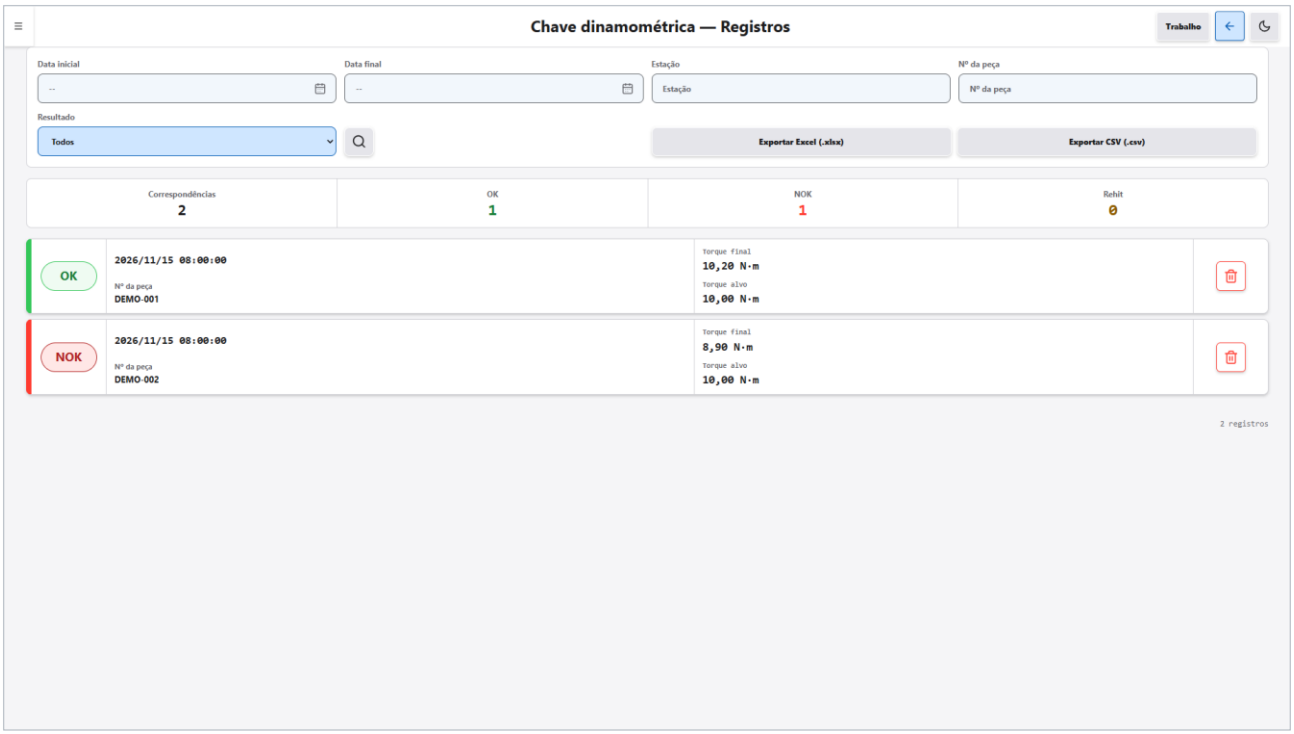


Figura 11-6 Lista de registos de chave dinamométrica

11.4.1 Lista

- O título da página é “Chave dinamométrica — Registros”. No canto superior direito do cabeçalho estão “Trabalho”, “←” e o ícone da lua; “Trabalho” e “←” regressam ambos ao ecrã de trabalho da chave dinamométrica.
- Os únicos campos de filtro são “Data inicial”, “Data final”, “Estação”, “Nº da peça” e “Resultado”; não existem filtros específicos do modo.
- O centro do cartão de registo mostra “Nº da peça”; à direita, “Torque final” está em cima e “Torque alvo” por baixo.

11.4.2 Detalhe

Para a disposição do detalhe, consulte a Figura 11-3 e a Figura 11-4 (secção 11.2). Características dos registos de chave dinamométrica:

- A área do título mostra “Chave dinamométrica — Registros” com uma linha adicional “Log ID: (ID do registo)” por baixo. Apenas os registos de chave dinamométrica têm esta linha.
- Os cartões de resumo são “Resultado”, “Torque final”, “Torque alvo”, “Faixa de tolerância”.
- O gráfico é “Gráfico de torque”, apenas com torque; a área recolhida na parte inferior é “Pontos de dados” e a coluna “Ângulo” é sempre 0,00.
- A área “Avaliação” lista “Resultado”, “Torque alvo”, “Tipo de tolerância”, “Faixa de tolerância”.

Campos de “Parâmetros de trabalho”:

Campo	Descrição
Detalhe do registro ID/N.º	ID gerado pelo sistema e número sequencial local; não são exportados.
Hora	Hora a que o trabalho foi concluído.
Resultado	OK, NOK ou “Reaperto”.
Modo de trabalho	Forma como o torque foi lido na altura: “Torque máximo” ou “Torque em tempo real”; apresentado apenas na página de detalhe, não incluído nos ficheiros de exportação.
Torque inicial	O limiar de torque a partir do qual o cálculo começa.
Torque alvo	O torque alvo definido para o trabalho.
Torque final	O torque utilizado na avaliação.
Tipo de tolerância	“±” ou “≥” (“≥” é o “+” do ecrã de configurações).
Faixa de tolerância	Torque alvo × percentagem de tolerância, apresentado como “± valor unidade”.
Multiplicador	A relação de torque do multiplicador de torque durante o trabalho; “1,00:1” quando não está ativado nenhum multiplicador de torque.

Campo	Descrição
Estação/Nº da peça	Os valores introduzidos durante o trabalho; um campo em branco é registado em branco, exceto nos trabalhos em lote e nos registos de versões anteriores à 1.4.2 (consulte a secção 11.1).
Nome de utilizador	A conta de início de sessão que executou o trabalho.

Nota Quando o "Tipo de tolerância" é "≥", a "Faixa de tolerância" continua a ser apresentada como "± valor". Neste caso, o intervalo permitido vai de "Torque alvo" a "Torque alvo + valor da Faixa de tolerância". Leia o resultado de acordo com o "Tipo de tolerância".

11.4.3 Colunas exportadas

- **Exportação da lista**: Hora, Resultado, Torque inicial (apenas CSV), Torque alvo, Torque final, Tipo de tolerância, Faixa de tolerância, Multiplicador, Estação, Nº da peça, Nome de utilizador, Sensor Modelo, Sensor N/S, Sensor Especificação, Sensor Canal.
- **Exportação do detalhe**: a primeira coluna é "Categoria" (Chave dinamométrica), seguida das colunas acima e depois das colunas de amostras "N.º da amostra", "Tempo (s)", "Torque (unidade)", "Ângulo".
- Os ficheiros Excel de chave dinamométrica (lista e detalhe) **não incluem** "Torque inicial"; só o CSV o inclui. Se precisar do torque inicial, utilize o CSV.

Exemplo Leitura de um registo NOK com tipo de tolerância "≥"
Detalhe: "Torque alvo" 10,00 N·m, "Tipo de tolerância" ≥, "Faixa de tolerância" ± 0,50 N·m, "Torque final" 10,62 N·m, "Resultado" NOK.
Intervalo permitido para "≥": limite inferior = torque alvo 10,00 N·m; limite superior = 10,00 + 0,50 = 10,50 N·m.
10,62 N·m excede o limite superior de 10,50 N·m, pelo que o resultado é NOK por torque demasiado elevado. Embora a "Faixa de tolerância" mostre "±", o limite inferior continua a ser o torque alvo de 10,00 N·m e não 9,50 N·m.

11.5 Registos de torque e ângulo

Caminho: menu de navegação → "Sensor rotativo" → "Torque & Ângulo" → "Registros" no cabeçalho. Também pode selecionar "Torque & Ângulo" em "Filtro de modo de trabalho" em "Registos e exportação".

Veja os resultados de aperto do modo de torque & ângulo (Capítulo 6), incluindo a avaliação do torque e do ângulo. Requer a permissão "Ver · Registros". Para as operações comuns, consulte a secção 11.2; esta secção descreve apenas o que difere dos registos de chave dinamométrica.

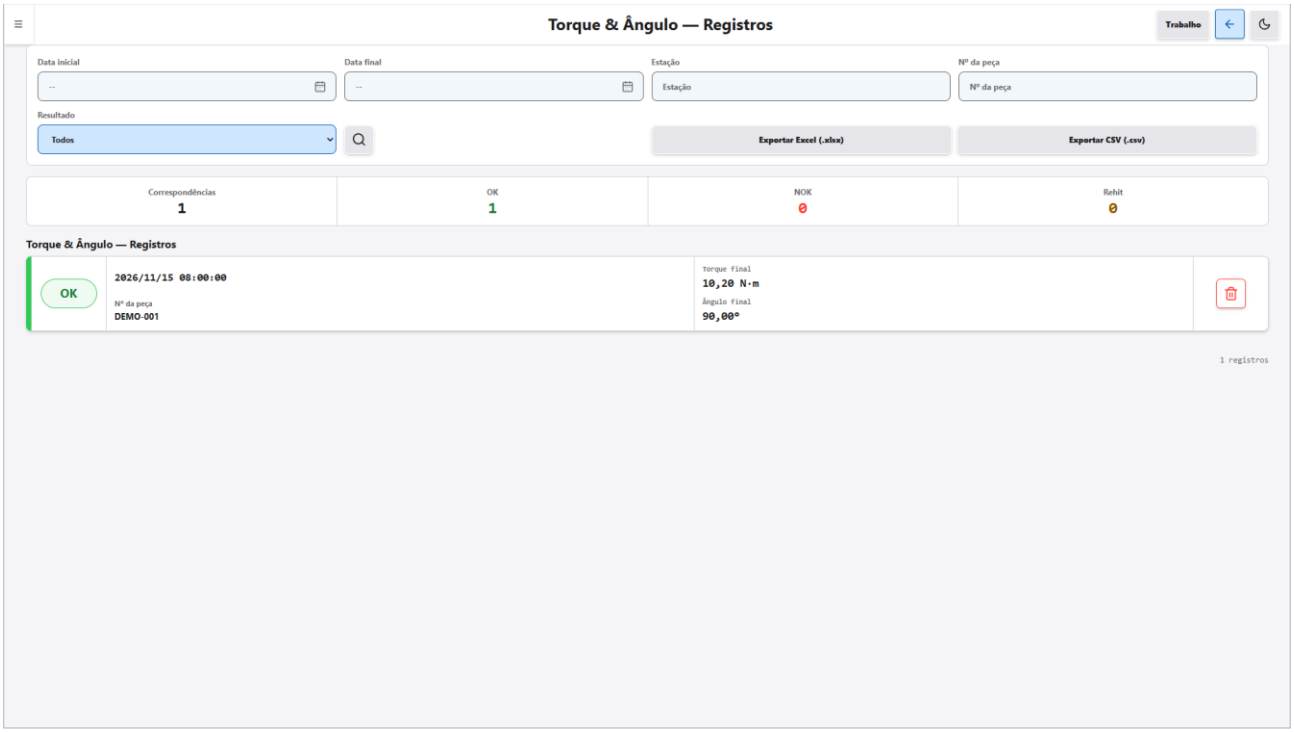


Figura 11-7 Lista de registos de torque & ângulo

11.5.1 Lista

- O título da página é “Torque & Ângulo — Registros” e existe também um título de grupo com o mesmo nome por cima da lista.
- Os campos de filtro são os mesmos da chave dinamométrica.
- À direita do cartão de registo, “Torque final” está em cima e “Ângulo final” por baixo (graus, duas casas decimais, por exemplo “90,00°”).

11.5.2 Detalhe

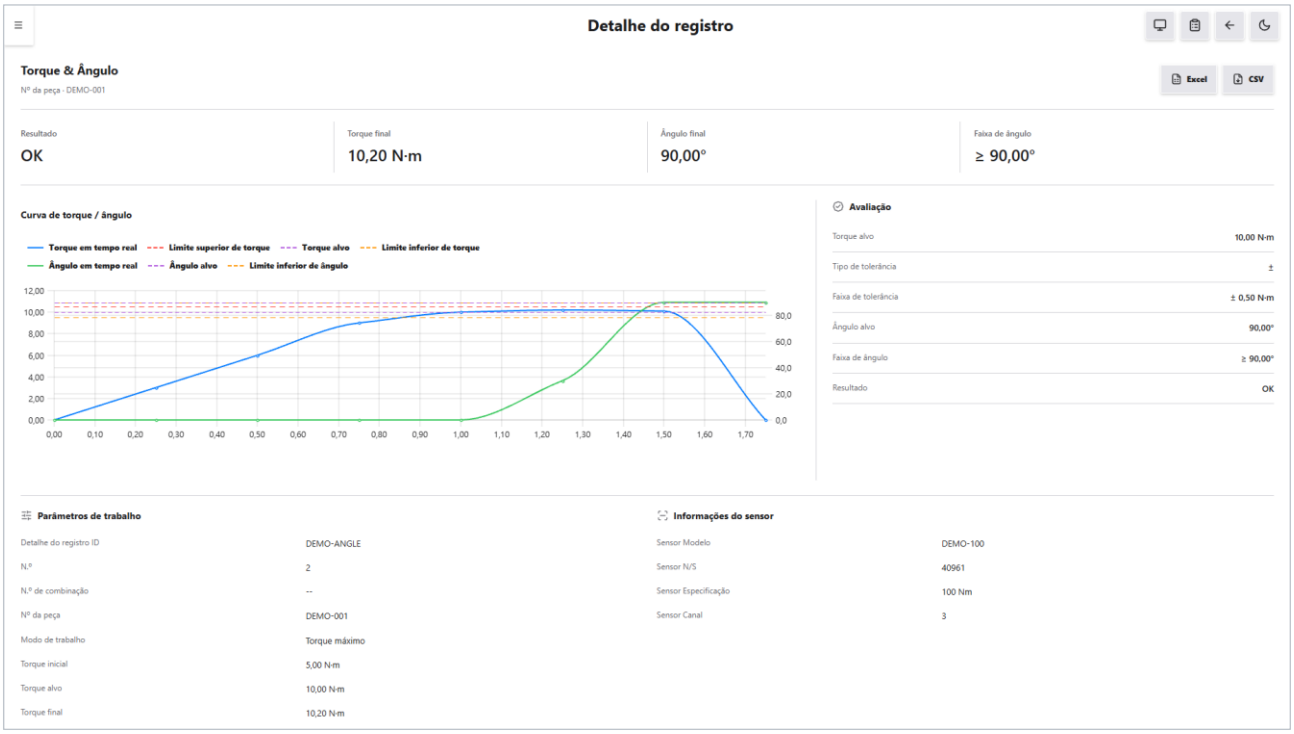


Figura 11-8 Detalhe de registo de torque & ângulo

- A área do título mostra “Torque & Ângulo” e “Nº da peça · …”; não existe a linha “Log ID”.
- Os cartões de resumo são “Resultado”, “Torque final”, “Ângulo final”, “Faixa de ângulo”.
- O gráfico é “Curva de torque / ângulo”: o eixo vertical esquerdo é o torque e o eixo vertical direito é o ângulo. Além das linhas contínua e tracejadas de torque, existe uma linha contínua verde “Ângulo em tempo real” e as linhas tracejadas “Ângulo alvo”, “Limite superior de ângulo” e “Limite inferior de ângulo” (só são desenhadas as linhas que o registo tem). A dica do rato tem o item adicional “Ângulo em tempo real”.
- A área “Avaliação” lista “Torque alvo”, “Tipo de tolerância”, “Faixa de tolerância”, “Ângulo alvo”, “Faixa de ângulo”, “Resultado”.
- Os “Parâmetros de trabalho” são, por esta ordem: Detalhe do registro ID, N.º, N.º de combinação, Nº da peça, Modo de trabalho, Torque inicial, Torque alvo, Torque final, Tipo de tolerância, Faixa de tolerância, Ângulo alvo, Faixa de ângulo, Ângulo final, Multiplicador, Relação de transmissão, Resultado, Hora. Não existem “Estação” nem “Nome de utilizador”.

Campos que diferem dos da chave dinamométrica ou que lhes são acrescentados:

Campo	Descrição
N.º de combinação	O número de combinação de torque & ângulo utilizado no trabalho.
Torque inicial	O torque a partir do qual começa a contagem do ângulo; no controlo por ângulo, é também o torque mínimo exigido para OK.
Ângulo alvo	O ângulo alvo definido (graus, duas casas decimais).

Campo	Descrição
Faixa de ângulo	O intervalo de avaliação do ângulo. Se mostrar "≥ alvo°" ou "≤ alvo°", foi utilizado o controlo por ângulo; se mostrar "inferior° ~ superior°", foi utilizado o controlo por torque.
Ângulo final	O ângulo no final do aperto (graus, duas casas decimais).
Relação de transmissão	A relação de transmissão do multiplicador de torque durante o trabalho; "1,00:1" quando não está ativado nenhum multiplicador de torque.

A avaliação depende do modo de controlo na altura (consulte o Capítulo 6):

- Controlo por ângulo: OK apenas se "Torque final" ≥ "Torque inicial" e o "Ângulo final" estiver dentro da "Faixa de ângulo"; o torque alvo e a tolerância não são utilizados na avaliação.
- Controlo por torque: OK apenas se o "Torque final" estiver dentro da tolerância do torque alvo; o ângulo não afeta a avaliação.

11.5.3 Amostras de curva

Figura 11-9 Detalhe de registo de torque & ângulo: amostras de curva expandidas

A área recolhida na parte inferior do detalhe chama-se "Detalhe dos dados de amostra" e funciona da mesma forma que "Pontos de dados" (consulte a secção 11.2). A coluna "Ângulo" é o ângulo real nesse instante.

11.5.4 Colunas exportadas

- **Exportação da lista**: Hora, Resultado, Torque inicial, Torque alvo, Torque final, Tipo de tolerância, Faixa de tolerância, Ângulo alvo, Faixa de ângulo, Ângulo final, Multiplicador, Relação de transmissão, Estação, Nº da peça, N.º de combinação, Sensor Modelo, Sensor N/S, Sensor Especificação, Sensor Canal.

- **Exportação do detalhe**: “Categoria”, os campos dos parâmetros de trabalho (sem Detalhe do registro ID, N.º e Modo de trabalho), as quatro colunas do sensor de torque e depois “N.º da amostra”, “Tempo (s)”, “Torque (unidade)”, “Ângulo”. A exportação do detalhe não inclui “Estação”.
- Tanto o Excel como o CSV incluem “Torque inicial”.
- No Excel do detalhe, a folha de cálculo “Detalhe dos dados de amostra” tem a coluna adicional “Ângulo (°)”, o título do gráfico é “Curva de torque / ângulo” e o ângulo utiliza o eixo direito.

Nota Nem o detalhe nem os ficheiros de exportação dos registos de torque & ângulo mostram “Nome de utilizador”; “Estação” só aparece no ficheiro de exportação da lista. Para identificar o operador, compare a hora e a estação com o plano de turnos.

Exemplo Leitura de um registo NOK com ângulo insuficiente
Cartões de resumo: “Resultado” NOK, “Torque final” 10,20 N·m, “Ângulo final” 85,30°, “Faixa de ângulo” ≥ 90,00°.
A “Faixa de ângulo” começa por “≥”, o que significa que foi utilizado o controlo por ângulo: o “Torque final” tem de ser ≥ “Torque inicial” e o “Ângulo final” tem de ser ≥ o ângulo alvo de 90,00°.
O “Torque inicial” em “Parâmetros de trabalho” é 5,00 N·m; 10,20 ≥ 5,00, pelo que a condição de torque é cumprida.
85,30° < 90,00°, faltam 4,70° de ângulo, pelo que o resultado é NOK. Na “Curva de torque / ângulo”, a linha verde “Ângulo em tempo real” também não atinge a linha tracejada “Ângulo alvo”.

11.6 Registos de medição de torque

Caminho: menu de navegação → “Sensor rotativo” → “Medição de torque” → “Registros” no cabeçalho. Também pode selecionar “Medição de torque” em “Filtro de modo de trabalho” em “Registos e exportação”.

Veja os resultados do modo de medição de torque (Capítulo 7): o torque no momento em que é atingido o ângulo alvo, e o ângulo e o torque no desaperto. Requer a permissão “Ver · Registros”. Para as operações comuns, consulte a secção 11.2; esta secção descreve apenas o que é específico deste modo.

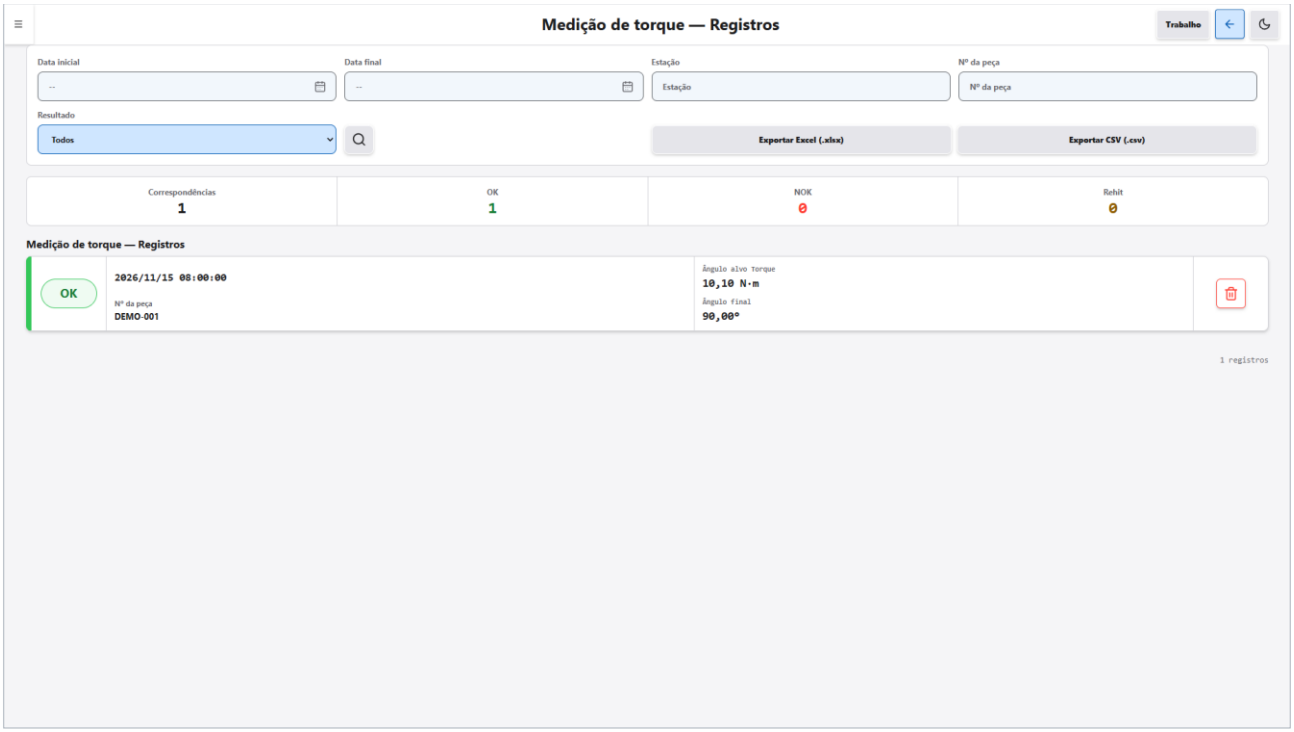


Figura 11-10 Lista de registos de medição de torque

11.6.1 Lista

- O título da página é “Medição de torque — Registros” e existe também um título de grupo com o mesmo nome por cima da lista.
- Os campos de filtro são os mesmos da chave dinamométrica.
- À direita do cartão de registo, “Ângulo alvo Torque” está em cima e “Ângulo final” por baixo. O “Ângulo final” da lista é o ângulo de desaperto; o detalhe mostra o mesmo valor, também com a designação “Ângulo final”.

11.6.2 Detalhe

Figura 11-11 Detalhe de registo de medição de torque

- A área do título mostra “Medição de torque” e “Nº da peça · …”; não existe a linha “Log ID”.
- Existem apenas três cartões de resumo: “QC Estado”, “Ângulo alvo Torque”, “Torque alvo”. O campo de resultado designa-se “QC Estado”.
- O gráfico é “Curva de torque / ângulo”, com um eixo de ângulo à direita; para o ângulo, só são desenhados “Ângulo em tempo real” e “Ângulo alvo”, sem linhas de limite de ângulo.
- A área “Avaliação” lista “Torque alvo”, “Ângulo alvo”, “QC Estado”.
- Os “Parâmetros de trabalho” são, por esta ordem: Detalhe do registro ID, N.º, Nº da peça, Torque inicial, Torque alvo, Ângulo alvo Torque, Ângulo alvo, Ângulo final (ângulo de desaperto), Torque final (torque de desaperto), Multiplicador, Relação de transmissão, QC Estado, Hora. Não existem “Estação”, “Tipo de tolerância”, “Faixa de tolerância”, “Quantidade do lote” nem “Nome de utilizador”; a estação, a tolerância e a quantidade do lote estão disponíveis no ficheiro de exportação da lista.

Campo	Descrição
Torque inicial/Torque alvo	O torque a partir do qual começa a contagem do ângulo; é também o valor central da avaliação. O ecrã de configurações tem apenas um valor inicial, “Torque alvo (início do ângulo)”, que é escrito em ambos os campos ao guardar; por isso, os dois são normalmente iguais (consulte o Capítulo 7).
Ângulo alvo Torque	O torque no momento em que é atingido o ângulo alvo; o OK/NOK é avaliado com base neste valor.
Ângulo alvo	O ângulo alvo definido; a página de detalhe mostra apenas o número, sem “°”.

Campo	Descrição
Ângulo final (ângulo de desaperto)	O ângulo no desaperto; mostra apenas o número. A lista e os ficheiros de exportação também lhe chamam “Ângulo final”.
Torque final (torque de desaperto)	O torque no desaperto; aparece apenas na página de detalhe e na exportação do detalhe, não na exportação da lista.
QC Estado	OK, NOK ou “Reaperto”.

11.6.3 Amostras de curva

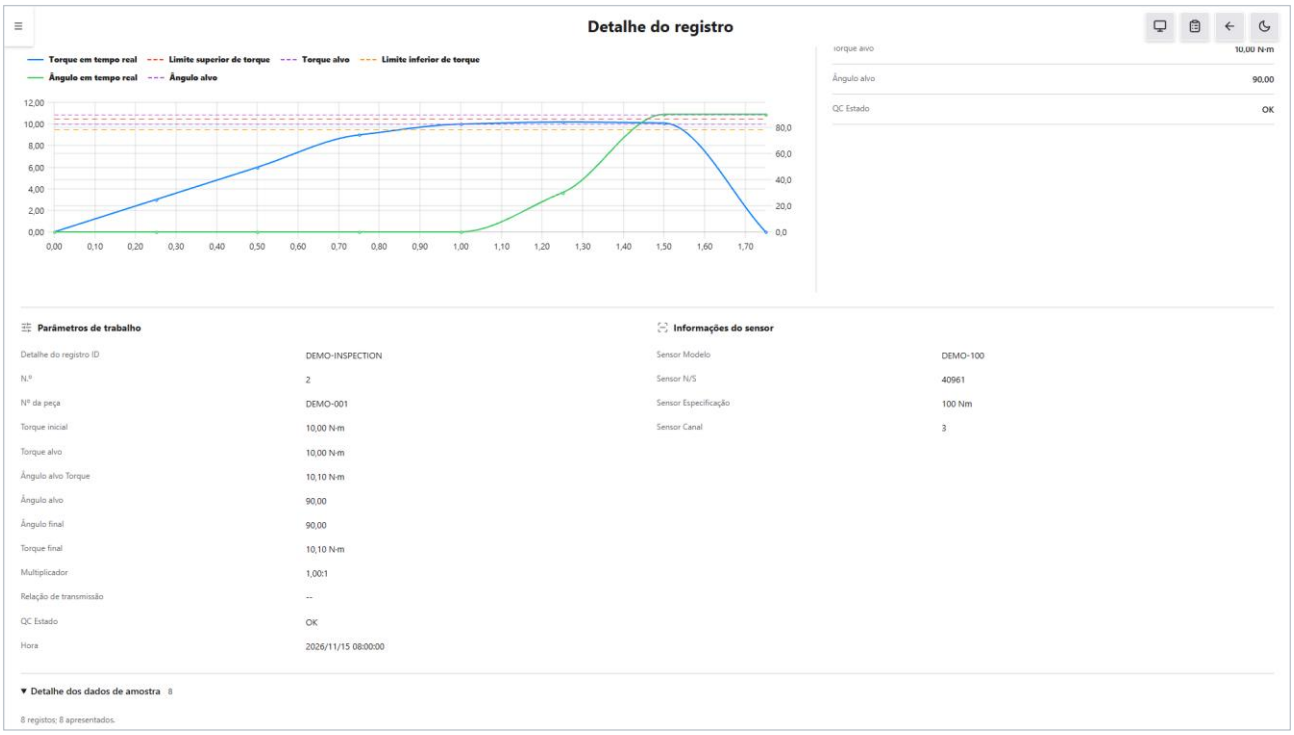


Figura 11-12 Detalhe de registo de medição de torque: amostras de curva expandidas

A área recolhida na parte inferior do detalhe chama-se “Detalhe dos dados de amostra” e funciona da mesma forma que “Pontos de dados” (consulte a secção 11.2). A coluna “Ângulo” é o ângulo real nesse instante.

11.6.4 Colunas exportadas

- **Exportação da lista**: Hora, Resultado, Torque inicial, Torque alvo, Tipo de tolerância, Faixa de tolerância, Ângulo alvo Torque, Ângulo alvo, Ângulo final, Sensor Modelo, Sensor N/S, Multiplicador, Relação de transmissão, Estação, Nº da peça, Quantidade do lote, Sensor Modelo, Sensor N/S, Sensor Especificação, Sensor Canal. Os dois pares de colunas “Sensor Modelo/Sensor N/S” têm o mesmo conteúdo.
- **Exportação do detalhe**: “Categoria”, os campos dos parâmetros de trabalho (sem Detalhe do registro ID e N.º), as quatro colunas do sensor de torque e depois as quatro colunas de amostras. Inclui o torque de desaperto, mas não a estação, a tolerância nem a quantidade do lote.

- No Excel do detalhe, a folha de cálculo “Detalhe dos dados de amostra” inclui a coluna do ângulo e o título do gráfico é “Curva de torque / ângulo”.
- Nem o detalhe nem os ficheiros de exportação dos registos de medição de torque mostram “Nome de utilizador”.

Exemplo Leitura de um registo NOK de medição de torque
Detalhe: “Torque alvo” 10,00 N·m, “Ângulo alvo” 90,00, “Ângulo alvo Torque” 10,62 N·m, “QC Estado” NOK. A página de detalhe não tem campos de tolerância.
Clique em “Exportar Excel (.xlsx)” na lista e procure no ficheiro a linha com a mesma hora: “Tipo de tolerância” ±, “Faixa de tolerância” ± 0,50 N·m.
Intervalo permitido: 10,00 − 0,50 = 9,50 N·m a 10,00 + 0,50 = 10,50 N·m.
O torque no ângulo alvo de 10,62 N·m excede o limite superior de 10,50 N·m, pelo que o resultado é NOK: o torque já era demasiado elevado quando foram atingidos 90°.

11.7 Registos de ferramenta elétrica

Caminho: menu de navegação → “Sensor rotativo” → “Ferramenta elétrica” → “Registros” no cabeçalho. Também pode selecionar “Ferramenta elétrica” em “Filtro de modo de trabalho” em “Registos e exportação”.

Veja o torque final, o tempo de trabalho e a contagem de impulsos de cada operação no modo de ferramenta elétrica (Capítulo 8). Os registos utilizam um de dois conjuntos de colunas: geral (impacto, pulso hidráulico, etc.) e embraiagem. Requer a permissão “Ver · Registros”. Para as operações comuns, consulte a secção 11.2; esta secção descreve apenas o que é específico deste modo.

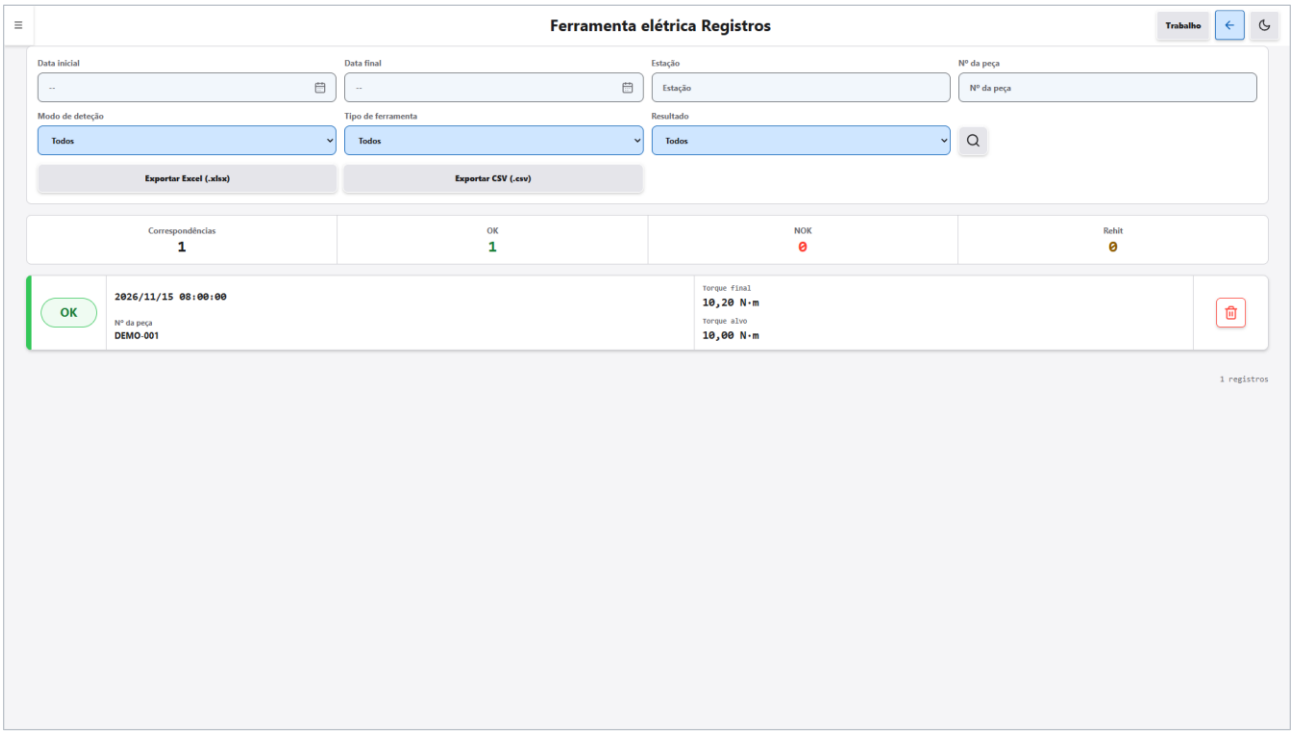


Figura 11-13 Lista de registos de ferramenta elétrica

11.7.1 Lista e filtros específicos do modo

- O título da página é “Ferramenta elétrica Registros”. Quando **todos** os registos encontrados são registos de embraiagem, o título muda para “Ferramenta elétrica Embreagem Registros” e a exportação também utiliza as colunas de embraiagem.
- À direita do cartão de registo, “Torque final” está em cima e “Torque alvo” por baixo.
- Quando abre os registos clicando em “Registros” no ecrã de trabalho da ferramenta elétrica, aparecem mais dois menus pendentes à esquerda de “Resultado” na barra de filtros; quando seleciona “Ferramenta elétrica” em “Registos e exportação”, estes dois menus não são apresentados.

Campo	Descrição	Intervalo e valor predefinido
Modo de deteção	Filtra pelo método de deteção de torque utilizado durante a operação; os registos de embraiagem não têm modo de deteção e não aparecem quando está selecionado “Torque máximo” ou “Torque em tempo real”	“Todos”, “Torque máximo”, “Torque em tempo real”; predefinição “Todos”
Tipo de ferramenta	Filtra pelo tipo de ferramenta; para tipos que não constam do menu (por exemplo, “Hydraulic”), utilize “Todos”	“Todos”, “Impacto”, “Pulso hidráulico”, “Embreagem”; predefinição “Todos”

Nota Quando seleciona “Embreagem” em “Tipo de ferramenta” e todos os registos encontrados são registos de embraiagem, a página muda para “Ferramenta elétrica Embreagem Registros” e os dois menus “Modo de deteção” e “Tipo de ferramenta” ficam ocultos, enquanto o filtro se mantém em “Embreagem”. Para voltar a todos os registos de ferramenta elétrica, clique em “Trabalho” para regressar ao ecrã de trabalho e depois clique em “Registros” para abrir novamente os registos.

11.7.2 Detalhe

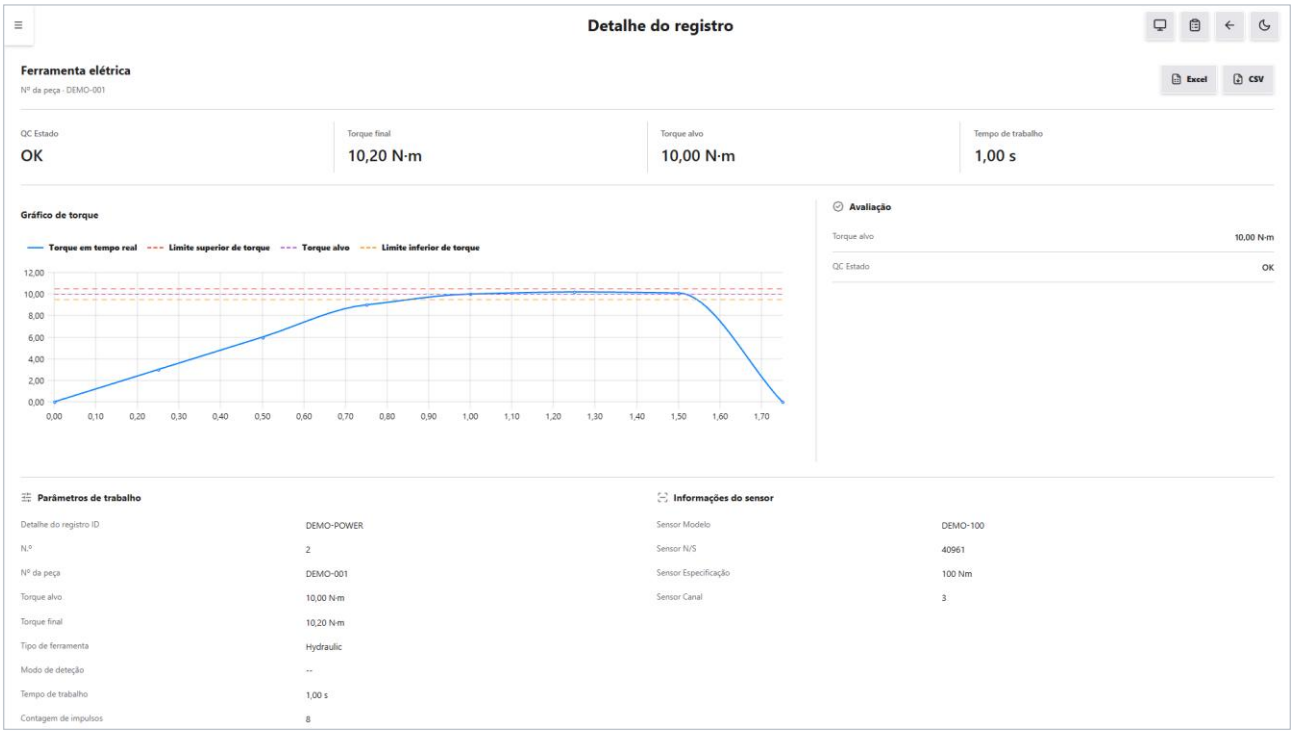


Figura 11-14 Detalhe de registo de ferramenta elétrica

- A área do título mostra “Ferramenta elétrica” e “Nº da peça · …”; não existe a linha “Log ID”.
- Cartões de resumo: os registos gerais têm “QC Estado”, “Torque final”, “Torque alvo”, “Tempo de trabalho”; os registos de embraiagem não têm “Tempo de trabalho”, apenas os três primeiros cartões.
- O gráfico é “Gráfico de torque”, apenas com torque.
- A área “Avaliação” lista “Torque alvo”, “QC Estado”.
- “Parâmetros de trabalho”: os registos gerais têm, por esta ordem, Detalhe do registro ID, N.º, Nº da peça, Torque alvo, Torque final, Tipo de ferramenta, Modo de deteção, Tempo de trabalho, Contagem de impulsos, QC Estado, Nome de utilizador, Hora; os registos de embraiagem têm, por esta ordem, Detalhe do registro ID, N.º, Nº da peça, Torque alvo, Torque final, Tipo de ferramenta, Tempo de trabalho alvo, Detectar tempo de trabalho, Modo de deteção, Quantidade do lote, QC Estado, Nome de utilizador, Hora.
- O detalhe não tem “Tipo de tolerância”, “Faixa de tolerância”, “Multiplicador” nem “Estação”; estes campos estão disponíveis no ficheiro de exportação da lista.

Campo	Descrição
Tipo de ferramenta	Tipo de ferramenta durante a operação, por exemplo “Impacto”, “Pulso hidráulico”, “Embreagem”, “Hydraulic”.
Modo de deteção	“Torque máximo” ou “Torque em tempo real”; “--” nos registos de embraiagem.
Tempo de trabalho	Nos registos gerais, o tempo detetado para esta operação (segundos, duas casas decimais); para o seu significado, consulte o Capítulo 8.

Campo	Descrição
Contagem de impulsos	Nos registos gerais, o número de impulsos detetados nesta operação.
Tempo de trabalho alvo	O tempo de trabalho alvo nas definições de trabalho da embraiagem (segundos, duas casas decimais).
Detectar tempo de trabalho	Nas operações de embraiagem, o tempo desde o início até ao torque mais elevado (segundos, duas casas decimais); para o seu significado, consulte o Capítulo 8.
Quantidade do lote	A definição de quantidade do lote da operação de embraiagem.
QC Estado	OK, NOK ou “Reaperto”.

11.7.3 Pontos de dados

Figura 11-15 Detalhe de registo de ferramenta elétrica: pontos de dados expandidos

Os “Pontos de dados” encontram-se na parte inferior do detalhe; consulte a secção 11.2. As ferramentas elétricas não medem o ângulo; por isso, a coluna “Ângulo” é sempre 0,00.

11.7.4 Colunas exportadas

- **Exportação da lista (colunas gerais)**: Hora, Resultado, Torque final, Torque alvo, Tipo de tolerância, Faixa de tolerância, Tempo de trabalho, Contagem de impulsos, Multiplicador, Tipo de ferramenta, Modo de deteção, Estação, Nº da peça, Nome de utilizador, Sensor Modelo, Sensor N/S, Sensor Especificação, Sensor Canal.
- **Exportação da lista (colunas de embraiagem)**: utilizada quando todos os registos encontrados são registos de embraiagem. As colunas são Hora, Resultado, Torque final, Torque alvo, Tipo de tolerância, Faixa de tolerância, Tempo de trabalho alvo, Detectar tempo de trabalho, Tipo de

ferramenta, Modo de deteção, Estação, Nº da peça, Quantidade do lote, Nome de utilizador e as quatro colunas do sensor de torque.

- Quando os registos gerais e os de embraiagem são exportados em conjunto, são utilizadas as colunas gerais: a coluna "Tempo de trabalho" dos registos de embraiagem contém o tempo de trabalho detetado, e "Tempo de trabalho alvo" e "Quantidade do lote" não são exportados.
- **Exportação do detalhe**: "Categoria", os campos dos parâmetros de trabalho (sem Detalhe do registro ID e N.º), as quatro colunas do sensor de torque e depois as quatro colunas de amostras. O título do gráfico no Excel do detalhe é "Gráfico de torque".

> **Exemplo** Exportar registos de embraiagem com "Tempo de trabalho alvo"
> (1) No ecrã de trabalho da ferramenta elétrica, clique em "Registros". Aparece "Ferramenta elétrica Registros".
> (2) Em "Tipo de ferramenta", selecione "Embreagem". Quando todos os registos encontrados são registos de embraiagem, o título muda para "Ferramenta elétrica Embreagem Registros" e os dois menus pendentes ficam ocultos.
> (3) Defina as datas e o "Resultado" conforme necessário, clique em "Exportar Excel (.xlsx)" e guarde o ficheiro (o nome de ficheiro predefinido é, por exemplo, "Ferramenta elétrica-20261115.xlsx").
> (4) Abra o ficheiro. Pode ver as colunas "Tempo de trabalho alvo", "Detectar tempo de trabalho" e "Quantidade do lote". Por exemplo, se "Detectar tempo de trabalho" numa linha for 1,42, a operação demorou cerca de 1,42 segundos desde o início até ao torque mais elevado.
> (5) Para voltar a todos os registos de ferramenta elétrica, clique em "Trabalho" para regressar ao ecrã de trabalho e depois clique em "Registros".

11.8 Registos de trabalhos em lote

Caminho: menu de navegação → "Sensor rotativo" → "Trabalhos em lote" → "Registros" no cabeçalho. Também pode selecionar "Trabalhos em lote" em "Filtro de modo de trabalho" em "Registos e exportação".

Veja o resultado de cada etapa de um trabalho em lote (Capítulo 9) e rastreie as etapas do mesmo lote pelo número e pelo nome do lote. Cada registo corresponde a "uma etapa de um lote" e não ao lote completo. Requer a permissão "Ver · Registros". Para as operações comuns, consulte a secção 11.2; esta secção descreve apenas o que é específico deste modo.

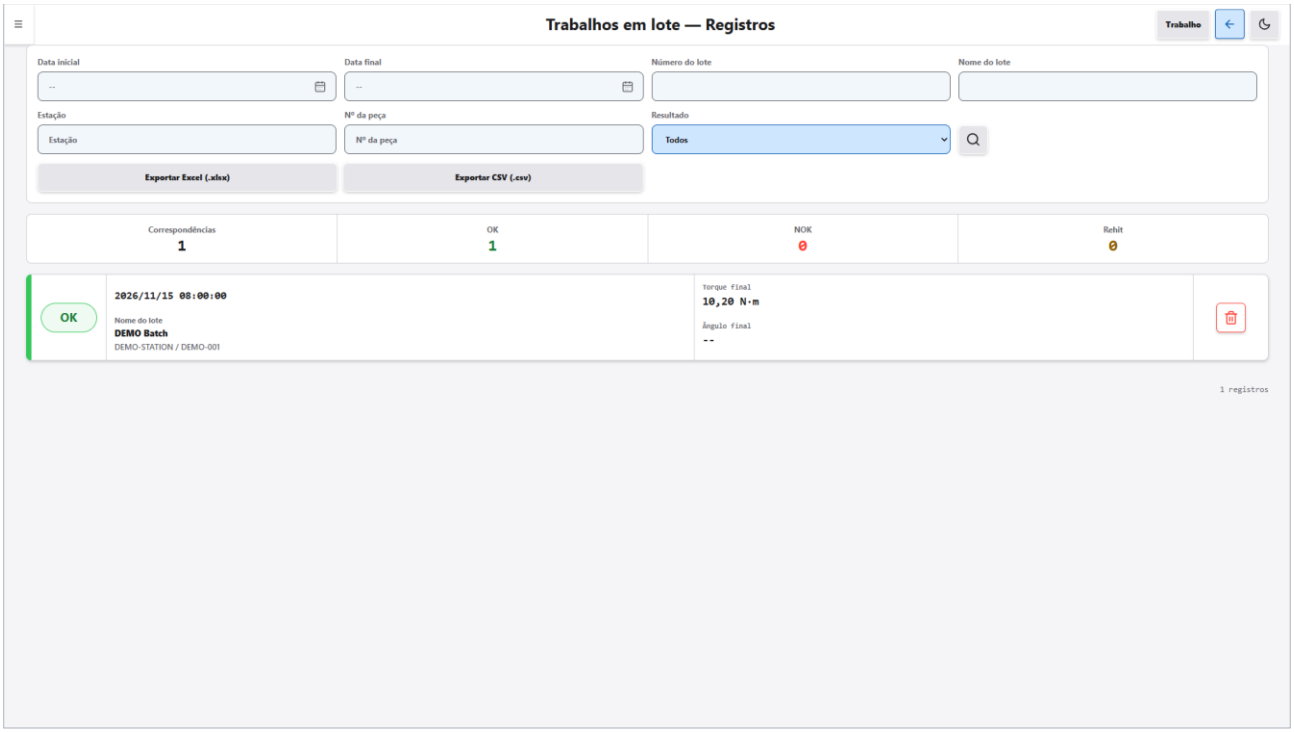


Figura 11-16 Lista de registos de trabalhos em lote

11.8.1 Lista e filtros específicos do modo

- O título da página é “Trabalhos em lote — Registros”.
- A primeira linha da barra de filtros tem dois campos de texto adicionais, “Número do lote” e “Nome do lote” (também aparecem quando seleciona “Trabalhos em lote” em “Registos e exportação”); “Estação”, “Nº da peça” e “Resultado” passam para a segunda linha.
- O identificador principal ao centro do cartão de registo é “Nome do lote” (a negrito), com “Estação / Nº da peça” em texto pequeno por baixo; se a estação estiver em branco, a parte antes de “ / ” fica vazia e, se o número da peça estiver em branco, é apresentado “--”.
- À direita do cartão de registo, “Torque final” está em cima e “Ângulo final” por baixo; as etapas sem ângulo (por exemplo, etapas de chave dinamométrica) mostram “--”.

Campo	Descrição	Intervalo e valor predefinido
Número do lote	Corresponde a parte do texto; não distingue maiúsculas de minúsculas nas letras do alfabeto inglês; os espaços iniciais e finais são ignorados; afeta também “Correspondências” e o ficheiro de exportação	Em branco significa sem limite
Nome do lote	Corresponde a parte do texto; afeta também “Correspondências” e o ficheiro de exportação	Em branco significa sem limite

Nota Cada registo de trabalhos em lote conserva o número do lote que o lote tinha quando o registo foi guardado; alterar posteriormente o número do lote nas definições do lote não altera os registos guardados. Após uma atualização a partir da versão 1.7.3 ou anterior, os registos de trabalhos em lote guardados antes da atualização não têm número do lote: a coluna "Número do lote" do ficheiro de exportação contém "--", e estes registos não aparecem quando filtra por "Número do lote". Para encontrar estes registos, filtre antes por "Nome do lote".

11.8.2 Detalhe

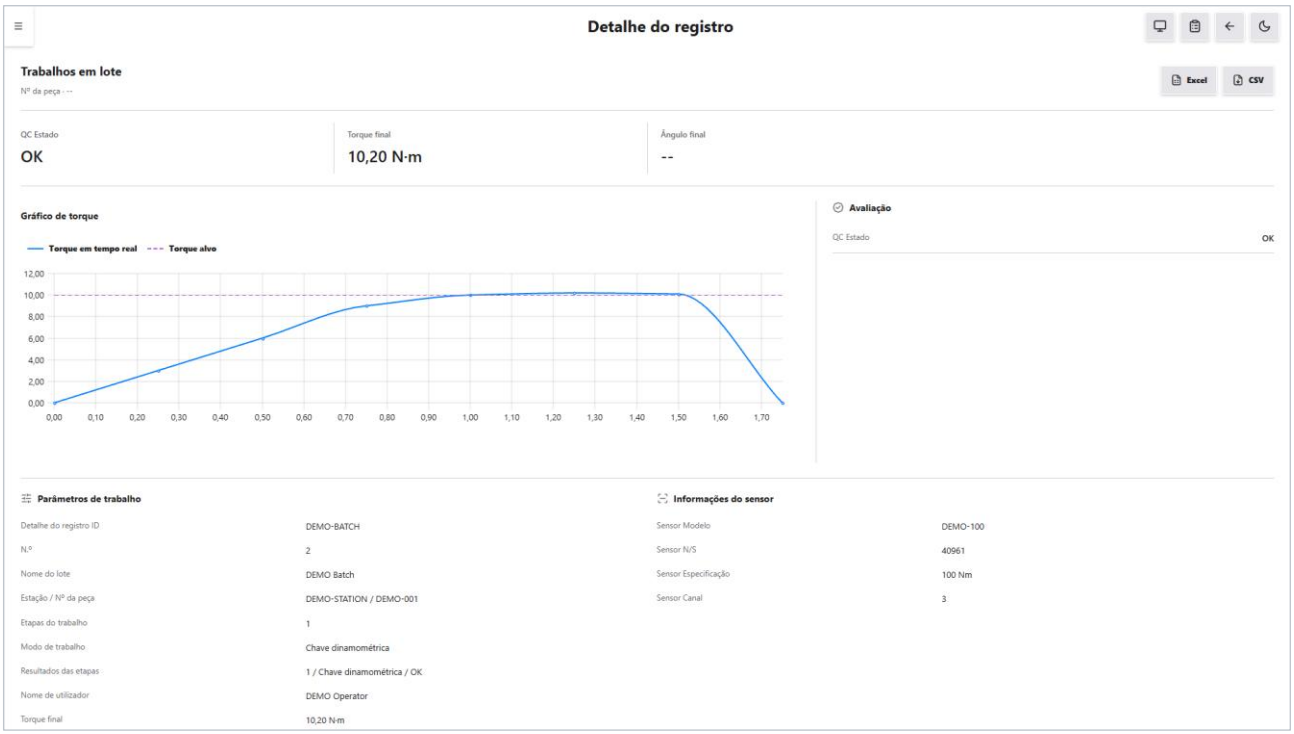


Figura 11-17 Detalhe de registo de trabalho em lote

- A área do título mostra "Trabalhos em lote". Por baixo do título é sempre apresentado "Nº da peça · --", porque os registos de lote combinam a estação e o número da peça num único campo, "Estação / Nº da peça"; utilize esse campo em "Parâmetros de trabalho".
- Existem apenas três cartões de resumo: "QC Estado", "Torque final", "Ângulo final".
- O gráfico depende de a etapa ter ou não um ângulo alvo: sem ângulo alvo, "Gráfico de torque" e "Pontos de dados"; com ângulo alvo, "Curva de torque / ângulo" e "Detalhe dos dados de amostra". Se faltarem os dados de tolerância, só são desenhados "Torque em tempo real" e "Torque alvo".
- A área "Avaliação" tem apenas "QC Estado".
- Os "Parâmetros de trabalho" são, por esta ordem: Detalhe do registro ID, N.º, Nome do lote, Estação / Nº da peça, Etapas do trabalho, Modo de trabalho, Resultados das etapas, Nome de utilizador, Torque final, Ângulo final, Ao concluir, Etapas concluídas, Contagem de ciclos, Fonte de dados Detalhe do registro, QC Estado, Hora. Não existem "Torque alvo", "Ângulo alvo", "Categoria", "Grupo" nem "Número do lote"; estes campos estão disponíveis no ficheiro de exportação da lista.

Campo	Descrição
Nome do lote	O nome do lote a que a etapa pertence.
Estação / Nº da peça	Estação e número da peça apresentados em conjunto; se a estação estiver em branco, a primeira parte fica vazia e, se o número da peça estiver em branco, é apresentado "--".
Etapas do trabalho	O número da etapa deste registo dentro do lote.
Modo de trabalho	O modo de trabalho utilizado pela etapa, por exemplo "Chave dinamométrica", "Torque & Ângulo"; não "Torque máximo/Torque em tempo real".
Resultados das etapas	"Etapa / modo de trabalho / resultado" apresentados em conjunto, por exemplo "1 / Chave dinamométrica / OK".
Ângulo final	O ângulo final da etapa; a página de detalhe mostra apenas o número, sem "°".
Ao concluir	A ação após a conclusão da etapa, apresentada como o código bruto do sistema, por exemplo "cycle".
Etapas concluídas/Contagem de ciclos	O número de etapas concluídas e o número de vezes que o lote foi repetido em ciclo.
Fonte de dados Detalhe do registro	O registo original que produziu esta etapa, apresentado como "código do tipo de registo / ID do registo", por exemplo "static_torque / …".
QC Estado	OK, NOK ou "Reaperto".

11.8.3 Pontos de dados ou amostras de curva

Figura 11-18 Detalhe de registo de trabalho em lote: pontos de dados expandidos

As etapas sem ângulo alvo têm “Pontos de dados” (a coluna “Ângulo” é sempre 0,00); as etapas com ângulo alvo têm “Detalhe dos dados de amostra” (a coluna “Ângulo” é o ângulo real). Para o funcionamento, consulte a secção 11.2.

11.8.4 Colunas exportadas

- **Exportação da lista**: Hora, Resultado, Torque alvo, Torque final, Ângulo alvo, Ângulo final, Categoria, Grupo, Número do lote, Nome do lote, Estação, Nº da peça, Nome de utilizador, Ao concluir, Etapas concluídas, Contagem de ciclos, Sensor Modelo, Sensor N/S, Sensor Especificação, Sensor Canal. Se “Nº da peça” estiver em branco, é preenchido com “--”; se “Estação” estiver em branco, fica vazio; se um registo não tiver número do lote guardado, “Número do lote” é preenchido com “--” (consulte a secção 11.8.1).
- A exportação da lista **não** inclui o “Modo de trabalho” de cada etapa (Chave dinamométrica, Torque & Ângulo, etc.). Se precisar de analisar por modo da etapa, consulte-o na página de detalhe ou distinga as etapas pelo facto de “Ângulo alvo” ter ou não um valor.
- **Exportação do detalhe**: “Categoria” (Trabalhos em lote), os campos dos parâmetros de trabalho (sem Detalhe do registro ID, N.º e Modo de trabalho), as quatro colunas do sensor de torque e depois as quatro colunas de amostras. Gráfico no Excel do detalhe: as etapas sem ângulo alvo têm “Gráfico de torque”; as etapas com ângulo alvo têm “Curva de torque / ângulo” e incluem a coluna do ângulo.

> **Exemplo** Rastrear qual a etapa de um lote que é NOK
> (1) Em “Nome do lote”, em “Trabalhos em lote — Registros”, introduza parte do nome do lote, por exemplo “LINE-A”, e defina “Resultado” como “NOK”.
> (2) Resta um registo na lista; abra o respetivo detalhe. “Resultados das etapas” mostra “2 / Torque & Ângulo / NOK”, o que significa que a etapa 2 foi avaliada como NOK no modo de torque & ângulo.
> (3) O “Torque final” é 10,20 N·m e o “Ângulo final” é 85,30; anote a “Hora”.
> (4) Aceda a “Torque & Ângulo — Registros”, consulte com a mesma data, encontre o registo com a mesma hora e utilize o exemplo da secção 11.5 para determinar se foi o torque ou o ângulo que não cumpriu o requisito.

11.9 Registos de índice de capacidade

Cada amostra capturada no teste de índice de capacidade (Capítulo 10) é guardada como um registo. Consoante o modo de teste no momento da captura, os registos dividem-se por três páginas de registos: modo de sensor de torque, modo de torque residual e modo de torque residual + sensor de torque. Requer a permissão “Ver · Registros”; para as permissões necessárias para exportar e eliminar, consulte a secção 11.1. Para consultar, exportar, eliminar e paginar, consulte a secção 11.2; esta secção descreve apenas os campos específicos de cada página.

> **Nota** Os registos de índice de capacidade têm apenas dois níveis, lista e detalhe. **Não** têm gráfico, pontos de dados nem amostras de curva. A exportação do detalhe tem apenas uma linha de valores de campos, sem dados de amostras, e o ficheiro Excel não tem gráfico. Não aplique o procedimento "Ver os pontos de dados" da secção 11.2.

11.9.1 Informações comuns

Caminho: menu de navegação → "Capacidade da ferramenta" → "Verificador de capacidade" → "Registros" no canto superior direito (ícone de prancheta).

O TMS abre a página de registos que corresponde ao modo de teste das definições atuais do teste de capacidade:

Modo de teste atual	Página de registos aberta	Ecrãs
Modo de sensor de torque	Verificador de capacidade Sensor de torque Registros	Figura 11-19, Figura 11-20
Modo de torque residual	Verificador de capacidade Torque residual Registros	Figura 11-21, Figura 11-22
Modo de torque residual + sensor de torque	Verificador de capacidade Torque residual + Sensor de torque Registros	Figura 11-23, Figura 11-24

Também pode selecionar "Verificador de capacidade Sensor de torque", "Verificador de capacidade Torque residual" ou "Verificador de capacidade Torque residual + Sensor de torque" em "Filtro de modo de trabalho" em "Registos e exportação".

- A página a que um registo pertence depende do modo de teste utilizado na captura. As três páginas são independentes: quando o modo atual é o modo de sensor de torque, os registos capturados anteriormente no modo de torque residual não aparecem nesta página; aceda a "Registos e exportação" e selecione o tipo correspondente.
- A avaliação é apenas OK ou NOK; por isso, "Rehit" na barra de estatísticas e a opção "Reaperto" de "Resultado" mostram sempre 0 registos.
- O "Modelo da ferramenta" na página de registos é o "Número da ferramenta" das definições do teste de capacidade.
- Os registos de índice de capacidade não têm número da peça; por baixo do título do detalhe é sempre apresentado "Nº da peça · --".
- "Trabalho" e "←" no cabeçalho regressam ambos ao ecrã de trabalho do "Verificador de capacidade", que mostra o modo de teste **atual**, não necessariamente o modo da página de registos que estava a ver.
- Depois de eliminar um registo de índice de capacidade, as estatísticas Cpk/Cmk desse teste são recalculadas e colocadas na fila de sincronização (consulte "Eliminar registos" na secção 11.2).
- "Excel" e "CSV" no detalhe exportam apenas este registo: uma linha de nomes de colunas e uma linha de valores, com "Categoria" como primeira coluna. O nome de ficheiro predefinido é "nome

do modo-data da captura", por exemplo "Verificador de capacidade - Sensor de torque-20261115.csv".

11.9.2 Registos do modo de sensor de torque

Caminho: quando o modo de teste é o modo de sensor de torque, clique em "Registros" no ecrã de trabalho do teste de índice de capacidade.

Veja cada amostra capturada no modo de sensor de torque, juntamente com o CPK e o CMK calculados no momento da captura.

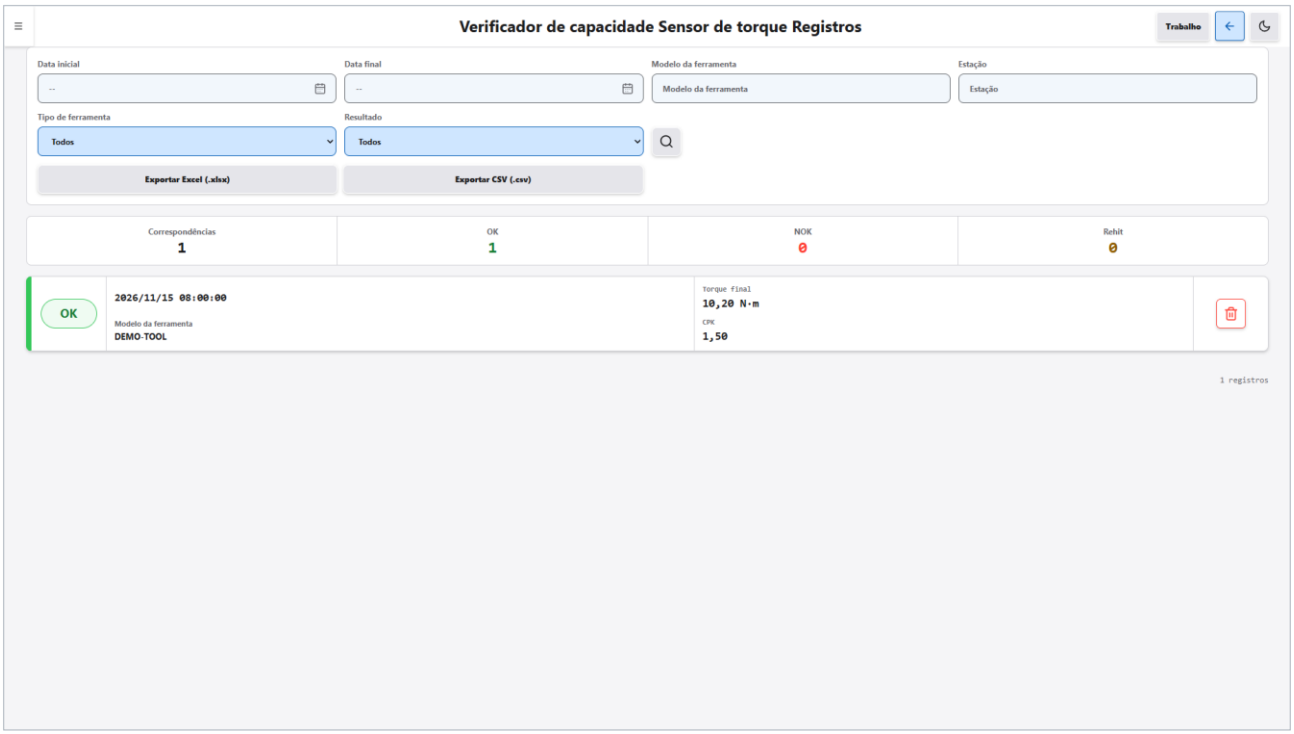


Figura 11-19 Lista de registos de índice de capacidade (modo de sensor de torque)

Lista

Campo	Descrição	Intervalo e valor predefinido
Data inicial/Data final	Intervalo de datas de captura; para a forma como as datas são comparadas, consulte a secção 11.2	Em branco significa sem limite
Modelo da ferramenta	Corresponde a parte do texto do número da ferramenta; texto do marcador de posição "Modelo da ferramenta"	Em branco significa sem limite
Estação	Corresponde a parte do texto da estação; texto do marcador de posição "Estação"	Em branco significa sem limite
Tipo de ferramenta	Filtra pelo tipo de ferramenta; só esta página tem este filtro	"Todos", "Impacto", "Pulso hidráulico", "Chave dinamométrica", "Embreagem"; predefinição "Todos"
Resultado	Filtra pela avaliação	"Todos", "OK", "NOK", "Reaperto"; predefinição "Todos"

Da esquerda para a direita, o cartão de registo mostra o distintivo de avaliação, a hora e o "Modelo da ferramenta", o "Torque final" e o "CPK", e o caixote do lixo vermelho. O "CPK" mostra "--" enquanto a janela de estatísticas ainda não estiver completa (consulte a secção 10.2).

Colunas da exportação da lista (nome de ficheiro predefinido "Verificador de capacidade - Sensor de torque-AAAAMMDD", nome da folha de cálculo "Verificador de capacidade - Sensor de torque"):

Coluna exportada	Conteúdo
Hora, Resultado	Hora da captura; OK ou NOK.
Torque final, USL (Limite superior de especificação), Torque alvo, LSL (Limite inferior de especificação)	O torque capturado e as especificações nesse momento, convertidos para a unidade de torque atual e com a unidade indicada.
Estação, Modelo da ferramenta, Tipo de ferramenta	As definições do teste de capacidade no momento da captura.
Sensor Modelo, Sensor N/S	O sensor utilizado na captura.
Contagem de amostras alvo	A contagem de amostras alvo N no momento da captura.
N.º da amostra	Número da linha no ficheiro de exportação, a partir de 1; muda com a filtragem e a ordenação e não indica a ordem da amostra dentro da ronda de recolha.
CP, CPK, CM, CMK	Índices de capacidade no momento da captura; CPK e CMK com duas casas decimais, CP e CM exportados como valores brutos não arredondados.
Sensor Modelo, Sensor N/S, Sensor Especificação, Sensor Canal	Informações do sensor no momento da captura.

Detalhe

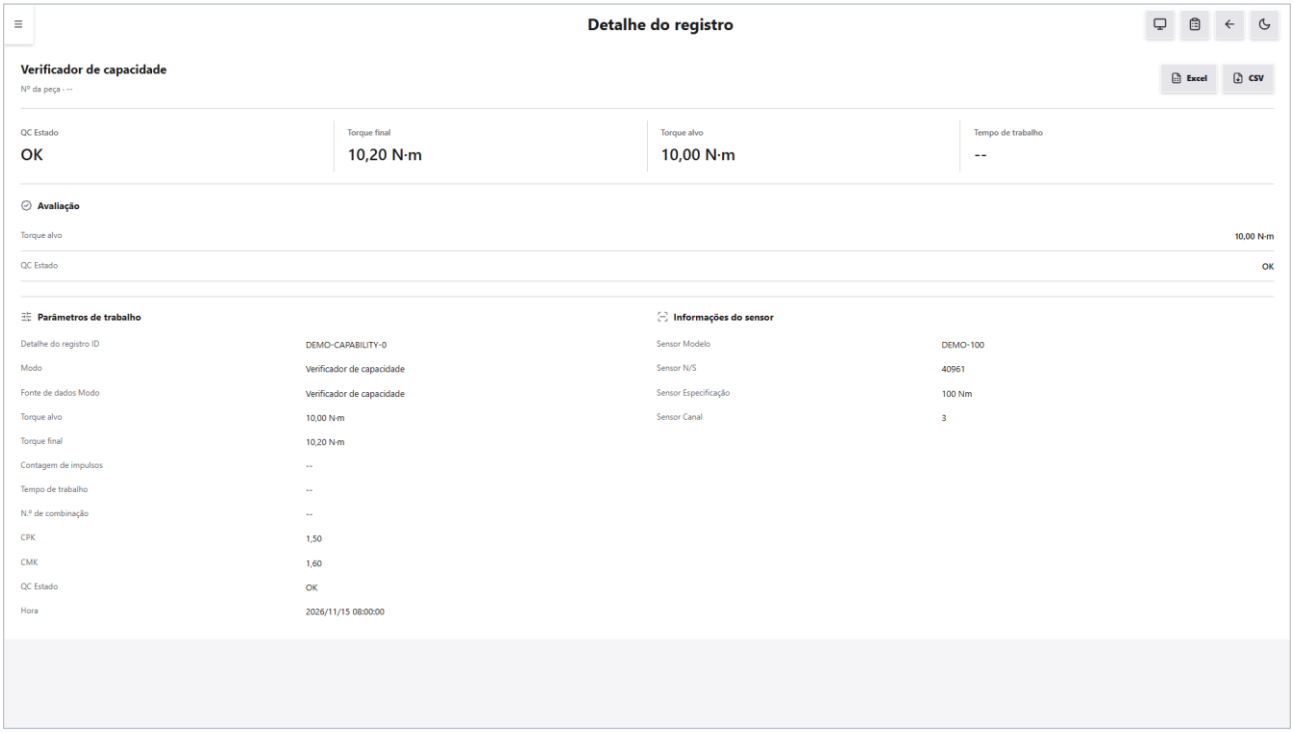


Figura 11-20 Detalhe de registo de índice de capacidade (modo de sensor de torque)

- A área do título mostra “Verificador de capacidade” e “Nº da peça · --”, com “Excel” e “CSV” à direita.
- Os cartões de resumo são “QC Estado”, “Torque final”, “Torque alvo”, “Tempo de trabalho”; a área “Avaliação” mostra “Torque alvo”, “QC Estado”.
- Por baixo encontram-se “Parâmetros de trabalho” e “Informações do sensor”; não existe área de gráfico.

Campo	Descrição
Modo	O modo de teste no momento da captura; esta página mostra “Verificador de capacidade”.
Fonte de dados Modo	A origem da captura desta amostra, por exemplo “Verificador de capacidade”, “Manual Reference”.
Torque alvo/Torque final	O torque alvo no momento da captura; o torque capturado (com o fator de torque global e o multiplicador aplicados, consulte a secção 10.2).
Contagem de impulsos	A contagem máxima de impulsos recebida nesse aperto.
Tempo de trabalho	Tempo desde o início desse aperto até ao torque máximo (segundos), ou seja, “Tempo até ao pico de torque” no ecrã de trabalho.
N.º de combinação	O número de combinação registado na captura; “--” se não existir.
CPK/CMK	Cpk e Cmk calculados no momento da captura; não mudam quando são acrescentadas ou eliminadas amostras posteriormente.
QC Estado/Hora	Resultado da avaliação e hora da captura.

Dica O detalhe não mostra a estação, o modelo da ferramenta, o limite superior, o limite inferior, o CP nem o CM. Se precisar destes campos, utilize “Exportar Excel (.xlsx)” ou “Exportar CSV (.csv)” na lista.

Exemplo Verificar por que motivo uma amostra do teste de capacidade é NOK
Detalhe: “QC Estado” NOK, “Torque final” 10,62 N·m, “Torque alvo” 10,00 N·m. O detalhe não tem limite superior nem inferior.
Volte à lista, clique em “Exportar Excel (.xlsx)” e procure no ficheiro a linha com a mesma hora: “LSL (Limite inferior de especificação)” 9,50 N·m, “USL (Limite superior de especificação)” 10,50 N·m.
O teste de capacidade avalia apenas pelos limites superior e inferior: 9,50 ≤ torque final ≤ 10,50 é OK. 10,62 > 10,50, o que excede o limite superior em 0,12 N·m, pelo que o resultado é NOK.

11.9.3 Registos do modo de torque residual

Caminho: quando o modo de teste é o modo de torque residual, clique em “Registros” no ecrã de trabalho do teste de índice de capacidade.

Veja as amostras capturadas no modo de torque residual e utilize os cartões de estatísticas e o gráfico de tendência para acompanhar a média e a variação do torque residual.

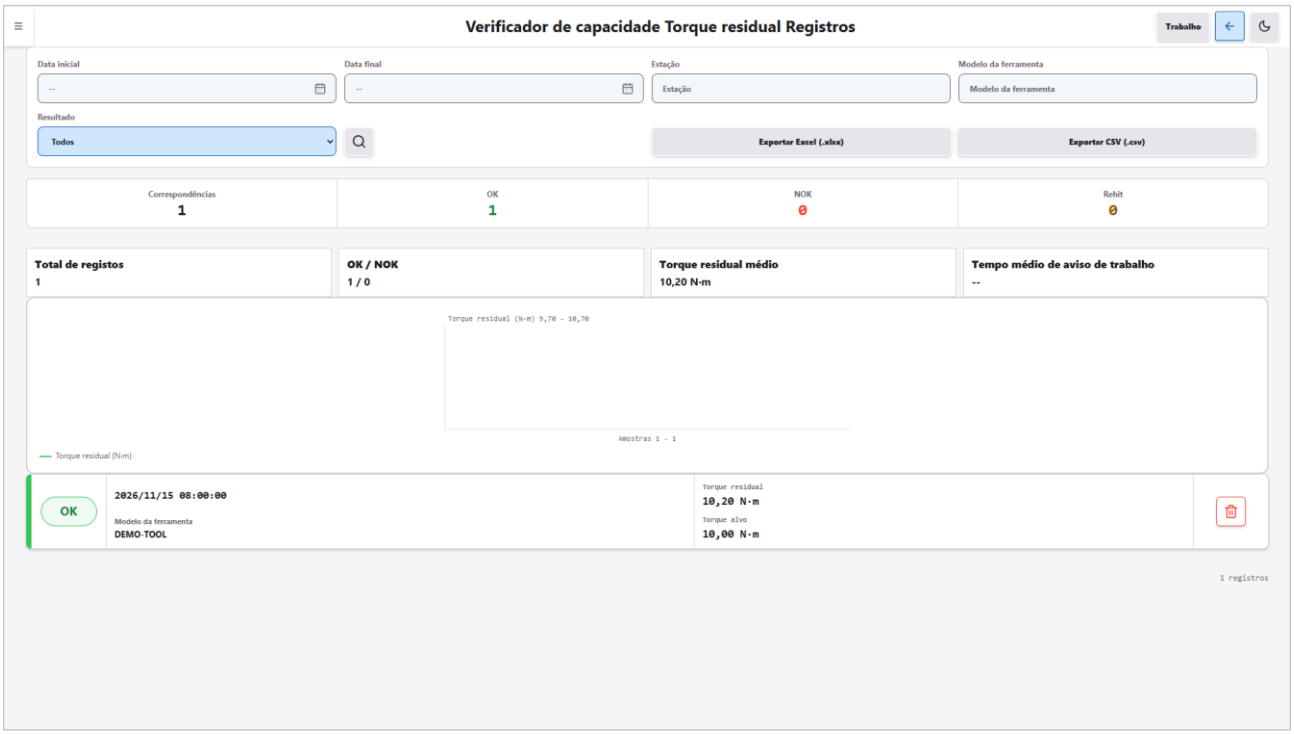


Figura 11-21 Lista de registos de índice de capacidade (modo de torque residual)

Lista

- Os campos de filtro são “Data inicial”, “Data final”, “Estação”, “Modelo da ferramenta”, “Resultado”; **não** existe “Tipo de ferramenta”. As regras são as mesmas do modo de sensor de torque.
- Por baixo da barra de estatísticas, este modo acrescenta “Estatísticas de torque residual” e um gráfico de tendência. Ambos são calculados a partir de todos os registos do resultado do filtro

atual (não apenas da página atual; no máximo 2000 registos). Se não restarem registos após a filtragem, nenhum deles é apresentado.

- À direita do cartão de registo estão “Torque residual” e “Torque alvo”.

Item	Descrição
Total de registos	Número de registos no resultado do filtro atual.
OK / NOK	Contagem OK / contagem NOK.
Torque residual médio	Média do “Torque residual” de todos os registos (unidade de torque atual).
Tempo médio de aviso de trabalho	Média do “Tempo de aviso (s)” de todos os registos; só entram na média os registos com valor; “--” se nenhum tiver valor.
Gráfico de tendência	Torque residual de cada registo, do mais antigo para o mais recente; com apenas 1 registo existe apenas um ponto e nenhuma linha.
Torque residual	O torque capturado (com o fator de torque global e o multiplicador aplicados, consulte a secção 10.2).

Colunas da exportação da lista (nome de ficheiro predefinido “Verificador de capacidade - Torque residual-AAAAMMDD”): Hora, Resultado, Torque alvo, Tipo de tolerância, Faixa de tolerância, Fator de torque, Torque residual, Tempo de aviso (s), Dispositivo de torque residual Modelo, Dispositivo de torque residual N/S, Estação, Modelo da ferramenta, Contagem OK, Contagem NOK, Sensor Modelo, Sensor N/S, Sensor Especificação, Sensor Canal.

- “Faixa de tolerância” = torque alvo × percentagem de tolerância guardada no registo; não é convertida a partir dos limites superior e inferior. Para a avaliação, consulte a secção 10.2.
- “Fator de torque” é o torque oscilante ÷ torque de referência da referência manual no momento da captura, exportado como valor bruto; “--” se não tiver sido introduzido.
- “Dispositivo de torque residual Modelo” e “Dispositivo de torque residual N/S” correspondem ao sensor de torque utilizado na captura.
- “Contagem OK” e “Contagem NOK” são sempre “--”. Se precisar das contagens, consulte “OK / NOK” por cima da lista ou conte pela coluna “Resultado” na folha de cálculo.

Detalhe

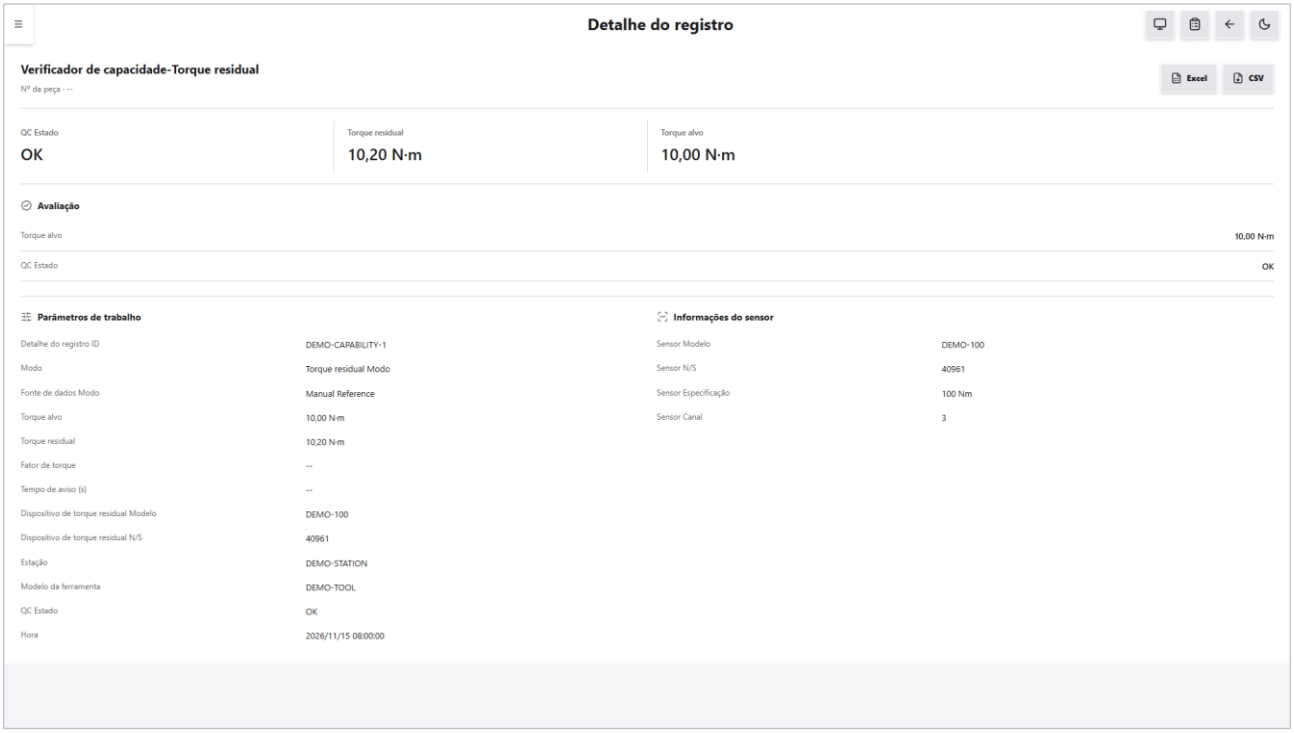


Figura 11-22 Detalhe de registo de índice de capacidade (modo de torque residual)

- A área do título mostra “Verificador de capacidade-Torque residual” e “Nº da peça · --”.
- Existem apenas três cartões de resumo: “QC Estado”, “Torque residual”, “Torque alvo”; a área “Avaliação” mostra “Torque alvo”, “QC Estado”.
- “Parâmetros de trabalho”: Detalhe do registro ID, Modo (“Torque residual Modo”), Fonte de dados Modo (por exemplo, “Torque residual”, “Manual Reference”), Torque alvo, Torque residual, Fator de torque, Tempo de aviso (s), Dispositivo de torque residual Modelo, Dispositivo de torque residual N/S, Estação, Modelo da ferramenta, QC Estado, Hora.
- O detalhe e a exportação deste modo não incluem CPK, CMK, os limites superior e inferior nem o número de combinação. O torque oscilante, o ângulo de rotação, o torque de referência, o ângulo de referência e os outros valores introduzidos em “Referência manual” no ecrã de trabalho não são apresentados nem exportados na página de registos, exceto quando convertidos em “Fator de torque”.

Exemplo Compreender o “Torque residual médio”
Após a filtragem existem 3 registos, com “Torque residual” de 10,10, 10,30 e 9,90 N·m.
Torque residual médio = (10,10 + 10,30 + 9,90) ÷ 3 = 30,30 ÷ 3 = 10,10 N·m; o cartão de estatísticas mostra “10,10 N·m”.
Depois de alterar “Resultado” para “NOK”, os cartões de estatísticas e o gráfico de tendência são recalculados apenas a partir dos registos NOK.

11.9.4 Registos do modo de torque residual + sensor de torque

Caminho: quando o modo de teste é o modo de torque residual + sensor de torque, clique em “Registros” no ecrã de trabalho do teste de índice de capacidade.

Compare o torque medido pelo sensor de torque com o torque residual (torque de referência) introduzido na captura.

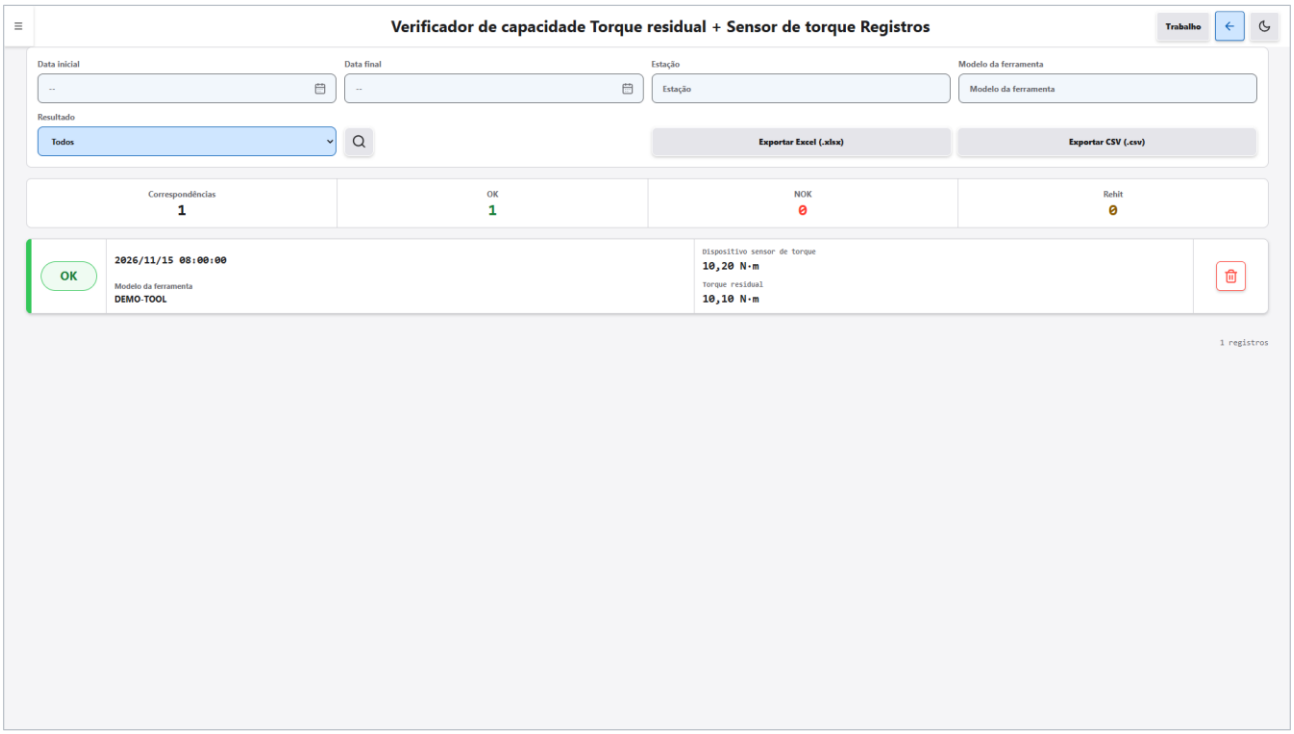


Figura 11-23 Lista de registos de índice de capacidade (modo de torque residual + sensor de torque)

Lista

- Os campos de filtro são os mesmos do modo de torque residual, sem “Tipo de ferramenta”.
- Não existem cartões de estatísticas de torque residual nem gráfico de tendência.
- À direita do cartão de registo estão “Dispositivo sensor de torque” e “Torque residual”.

Campo	Descrição
Dispositivo sensor de torque	O torque capturado (com o fator de torque global e o multiplicador aplicados); é também o valor utilizado na avaliação e nas estatísticas.
Torque residual	O “Torque de referência” introduzido em “Referência manual” no momento da captura; não é utilizado na avaliação; “--” se não tiver sido introduzido nada na captura.

Colunas da exportação da lista (nome de ficheiro predefinido “Verificador de capacidade - Torque residual + Sensor de torque-AAAAMMDD”): Hora, Resultado, Dispositivo sensor de torque, Torque residual, Estação, Modelo da ferramenta, Dispositivo de torque residual Modelo, Dispositivo de torque residual N/S, Dispositivo de torque residual Fator de torque, Dispositivo sensor de torque Modelo, Dispositivo sensor de torque N/S, Coeficiente do sensor, Contagem OK, Contagem NOK, Sensor Modelo, Sensor N/S, Sensor Especificação, Sensor Canal.

- “Dispositivo de torque residual Fator de torque” é o torque oscilante ÷ torque de referência, exportado como valor bruto; “--” se não tiver sido introduzido.
- “Dispositivo de torque residual Modelo” e “Dispositivo de torque residual N/S” estão sempre em branco; “Coeficiente do sensor”, “Contagem OK” e “Contagem NOK” são sempre “--”.
- Se um nome de coluna de sensor se repetir, é-lhe acrescentado automaticamente “(2)”; ambos os conjuntos de colunas de sensor provêm do mesmo sensor de torque.
- A lista, o detalhe e a exportação deste modo não incluem CPK, CMK nem os limites superior e inferior. Para avaliar os índices de capacidade, baseie-se nos valores do ecrã de trabalho (consulte o Capítulo 10) ou calcule-os a partir da coluna “Dispositivo sensor de torque” do ficheiro de exportação.

Detalhe

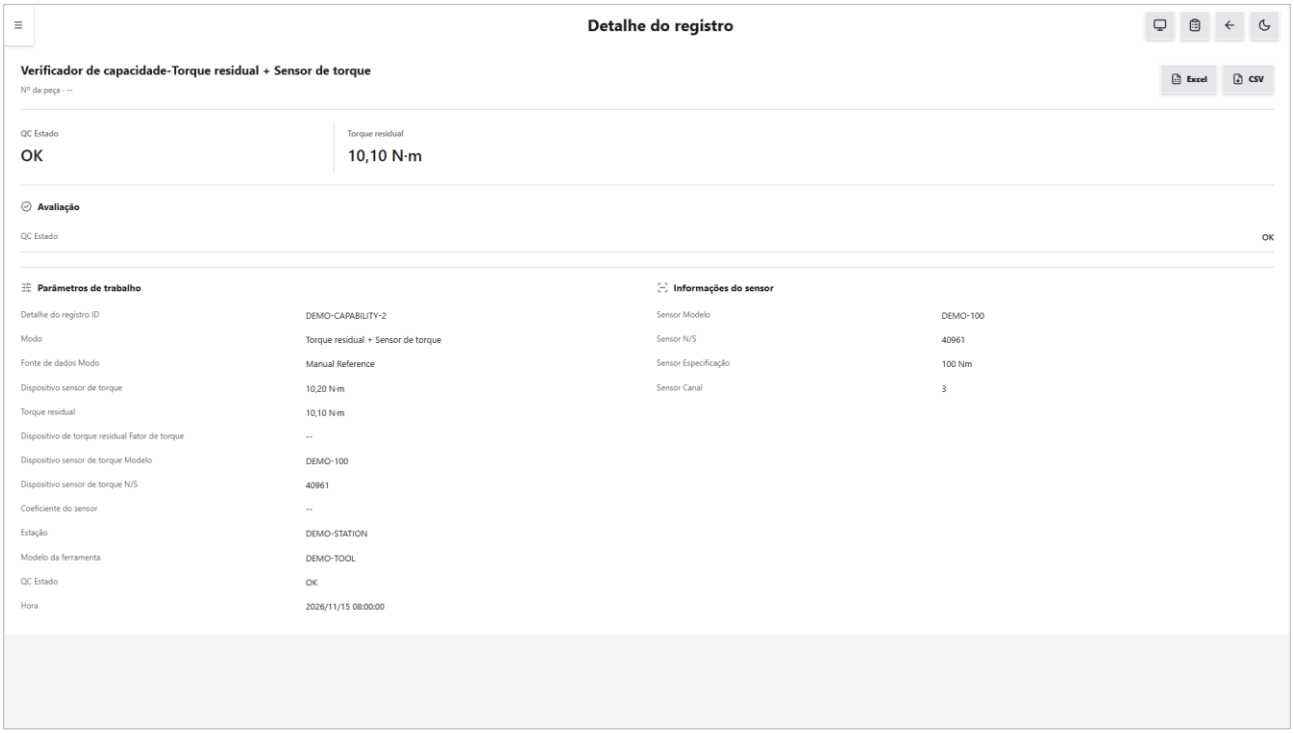


Figura 11-24 Detalhe de registo de índice de capacidade (modo de torque residual + sensor de torque)

- A área do título mostra “Verificador de capacidade-Torque residual + Sensor de torque” e “Nº da peça · --”.
- Existem apenas dois cartões de resumo: “QC Estado”, “Torque residual”. O torque do sensor de torque não consta dos cartões de resumo; consulte “Dispositivo sensor de torque” em “Parâmetros de trabalho”.
- A área “Avaliação” tem apenas “QC Estado”.
- “Parâmetros de trabalho”: Detalhe do registro ID, Modo (“Torque residual + Sensor de torque”), Fonte de dados Modo (por exemplo, “Torque residual + Sensor de torque”, “Manual Reference”), Dispositivo sensor de torque, Torque residual, Dispositivo de torque residual Fator de torque, Dispositivo sensor de torque Modelo, Dispositivo sensor de torque N/S, Coeficiente do sensor, Estação, Modelo da ferramenta, QC Estado, Hora. “Dispositivo sensor de torque Modelo” e

"Dispositivo sensor de torque N/S" em "Parâmetros de trabalho" têm o mesmo conteúdo que "Sensor Modelo" e "Sensor N/S" em "Informações do sensor".

Exemplo "Torque residual" mostra "--"

Um registo mostra "Dispositivo sensor de torque" 10,20 N·m, "Torque residual" --, "QC Estado" OK. "--" significa que não foi introduzido nenhum "Torque de referência" em "Referência manual" antes da captura. A avaliação utiliza apenas "Dispositivo sensor de torque", pelo que o resultado não é afetado.

Não é possível preencher posteriormente um registo guardado; antes das próximas capturas, introduza primeiro o torque de referência (consulte o Capítulo 10).

Capítulo 12 Configurações do sistema: definições globais, de sensores e auxiliares

Este capítulo descreve as definições de “Configurações do sistema” relacionadas com os dispositivos de medição: unidade de torque e idioma, emparelhamento de sensores RF, fator de torque, multiplicador de torque, luz indicadora e histórico de erros do sensor.

12.1 Vista geral das configurações do sistema e navegação entre subpáginas

Caminho: menu de navegação → “Configurações do sistema”.

“Configurações do sistema” reúne todas as definições que não são definições de trabalho. A lista de subpáginas encontra-se à esquerda e o conteúdo da subpágina atual à direita. Sempre que entra nas configurações do sistema, é apresentada primeiro a subpágina “Definições globais”.

Requer a permissão “Ver · Configurações do sistema”; os três modelos predefinidos A, B e C incluem-na. Alterar e guardar em cada subpágina tem requisitos de permissão próprios, descritos em cada secção; para saber como definir as permissões, consulte o Capítulo 15.

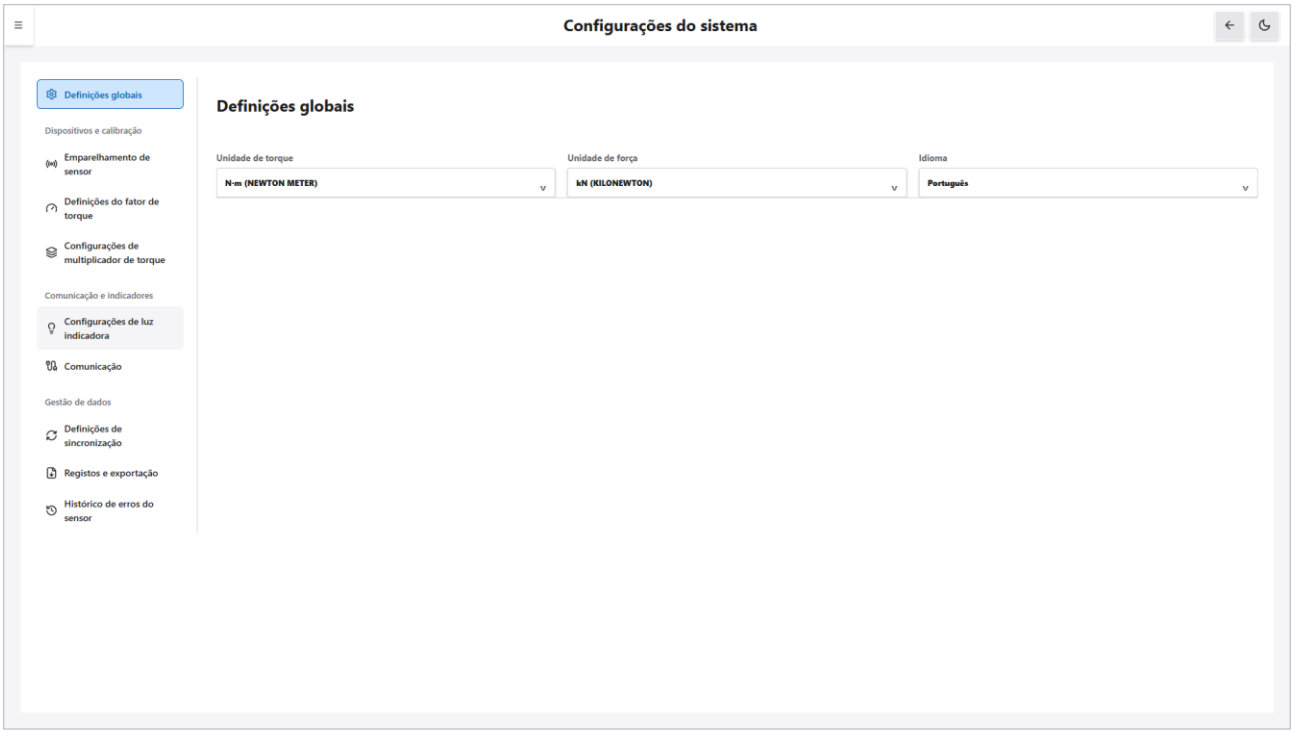


Figura 12-1 Configurações do sistema: subpágina Definições globais

12.1.1 Descrição do ecrã

Área / botão	Descrição
"Alternar menu de navegação"	Expande ou recolhe o menu de navegação.
Título da página	Na subpágina "Definições globais" mostra "Configurações do sistema"; quando muda para outra subpágina, passa a mostrar o título dessa subpágina, por exemplo "Definições do fator de torque", "Configurações de parâmetros do multiplicador de torque" ou "Configurações de luz indicadora".
← (voltar)	Na subpágina "Definições globais": sai das configurações do sistema e regressa ao ecrã de trabalho de onde veio (a "Chave dinamométrica", se não existir um ecrã de trabalho anterior). Noutras subpáginas: regressa à subpágina "Definições globais". Nada é guardado.
Ícone da lua/sol (Alternar modo claro / escuro)	Muda as cores do ecrã; não afeta nenhuma definição.
Lista de subpáginas à esquerda	Dividida em quatro grupos: "Definições globais", "Dispositivos e calibração", "Comunicação e indicadores" e "Gestão de dados". Clique no nome de uma subpágina para mudar para ela; a subpágina atual é realçada a azul. Passe o rato sobre o nome de uma subpágina para ver uma breve descrição.
Área de conteúdo à direita	Mostra o conteúdo da subpágina atual.

12.1.2 Vista geral das subpáginas

Subpágina	Finalidade	Consulte
Definições globais	Unidade de torque, unidade de força, idioma da interface	Secção 12.2
Emparelhamento de sensor	Ligar o recetor RF; emparelhar, mudar e eliminar sensores	Secção 12.3
Definições do fator de torque	Corrigir as leituras do sensor com valores medidos por um instrumento de referência	Secção 12.4
Configurações de multiplicador de torque	Definir a relação de torque e a relação de transmissão de cada estágio do multiplicador de torque	Secção 12.5
Configurações de luz indicadora	Porta COM e testes das luzes de uma luz externa de três cores com sinal sonoro	Secção 12.6
Comunicação	Modbus TCP, Modbus RTU, Open Protocol	Capítulo 13
Definições de sincronização	Sincronização da base de dados e API de leitura	Capítulo 14
Registos e exportação	Pesquisar e exportar registos de trabalho	Capítulo 11

Subpágina	Finalidade	Consulte
Histórico de erros do sensor	Ver os erros comunicados pelos sensores	Secção 12.7
Gestão de utilizadores (aberta a partir do menu de navegação; não consta da lista desta página)	Contas, funções e permissões	Capítulo 15

12.1.3 Passos de operação

1. Clique em "Alternar menu de navegação" no canto superior esquerdo para abrir o menu de navegação e depois clique em "Configurações do sistema". Aparece o ecrã da Figura 12-1, com "Definições globais" selecionado à esquerda.
2. Clique à esquerda na subpágina que pretende configurar. O conteúdo à direita e o título no topo mudam em conjunto.
3. Depois de fazer as alterações, clique no botão de guardar dessa subpágina.
4. Clique em "Voltar" (←) no topo: numa subpágina, regressa a "Definições globais"; em "Definições globais", sai das configurações do sistema.

Nota Mudar de subpágina ou clicar em "Voltar" não guarda as alterações por si; as alterações não guardadas são descartadas. Clique primeiro no botão de guardar da subpágina e só depois mude de subpágina.

Dica Quando aparece um erro do sensor num ecrã de trabalho, clique em "Vá para o emparelhamento do sensor" na mensagem de erro para abrir diretamente a subpágina "Emparelhamento de sensor". Se a conta não tiver a permissão "Ver · Configurações do sistema", a mensagem de erro mostra, em vez dele, um botão "Sair".

12.1.4 Resolução de problemas

Situação	Causa e solução
Não consegue entrar em "Configurações do sistema" a partir do menu de navegação	A permissão "Ver · Configurações do sistema" da conta está desativada. Peça a um administrador que a ative em "Gestão de utilizadores" (consulte o Capítulo 15).
Depois de mudar de subpágina, as alterações que acabou de fazer desapareceram	Mudar de subpágina não mantém o conteúdo não guardado. Volte a essa subpágina, introduza novamente os valores e guarde.

12.2 Definições globais

Caminho: menu de navegação → "Configurações do sistema" → "Definições globais" à esquerda (a subpágina predefinida quando entra nas configurações do sistema).

Define a unidade de torque, a unidade de força e o idioma da interface. Os três campos entram em vigor assim que seleciona um valor; não existe botão de guardar.

Qualquer conta com a permissão “Ver · Configurações do sistema” os pode alterar. Estas escolhas são guardadas neste computador (para o utilizador atual do Windows) e não acompanham a conta de início de sessão: depois de alguém as alterar, a próxima pessoa que iniciar sessão vê as mesmas definições.

Para o ecrã, consulte a Figura 12-1.

12.2.1 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e valor predefinido
Unidade de torque	A unidade em que “Registos e exportação” mostra o torque e a unidade em que a API de leitura devolve o torque. Não altera a unidade nos ecrãs dos modos de trabalho e não reescreve os registos guardados.	kgf·cm, kgf·m, N·m, ozf·in, lbf·in, lbf·ft; predefinição N·m
Unidade de força	Opções de unidade de força. A seleção não é guardada e não afeta nenhum ecrã.	kN, N, lbf, kgf; é apresentado kN sempre que abre as configurações do sistema
Idioma	Idioma de apresentação da interface. Quando seleciona um idioma, toda a interface muda imediatamente; não é necessário reiniciar.	16 idiomas; no primeiro arranque é aplicado automaticamente a partir do idioma de apresentação do Windows; para idiomas não suportados é utilizado o inglês

12.2.2 Como a unidade de torque afeta os ecrãs e os registos

Local	Unidade de torque utilizada
Ecrãs de configurações e ecrãs de trabalho de cada modo de trabalho (torque alvo, torque final, barra de intervalo, curva)	A “Unidade de torque” no ecrã de configurações desse modo (consulte os Capítulos 5 a 9)
Lista de registos, detalhe do registo, exportação CSV/Excel	A “Unidade de torque” global (consulte o Capítulo 11)
Torque devolvido pela API de leitura	A “Unidade de torque” global (consulte o Capítulo 14)
A “Especificação” do sensor	Sempre apresentada em Nm

Os registos são sempre guardados em N·m e convertidos para a unidade de torque global para apresentação. Os valores inferiores a 100 são apresentados com 2 casas decimais, os valores de 100 a 999 com 1 casa decimal e os valores iguais ou superiores a 1000 como números inteiros.

Unidade	Valor de 1 unidade em N·m	50 N·m apresentados nos registos como
kgf·cm	0,0980665	509,9 kgf·cm
kgf·m	9,80665	5,10 kgf·m
N·m	1	50,00 N·m
ozf·in	0,00706155	7081 ozf·in

Unidade	Valor de 1 unidade em N·m	50 N·m apresentados nos registos como
lbf·in	0,112985	442,5 lbf·in
lbf·ft	1,355818	36,88 lbf·ft

Exemplo Nas definições da chave dinamométrica, a “Unidade de torque” é N·m e o “Torque alvo” é 50. Depois de alterar a “Unidade de torque” global para lbf·ft:
No ecrã de configurações e no ecrã de trabalho da chave dinamométrica, o torque alvo continua a ser apresentado como 50 N·m (segue a unidade própria do modo).
Em “Registos e exportação”, o torque alvo do mesmo registo passa a 36,88 lbf·ft (50 ÷ 1,355818 ≈ 36,88).
O torque que os sistemas externos obtêm através da API de leitura também é calculado em lbf·ft.
Depois de voltar a N·m, o registo mostra novamente 50,00 N·m; os dados guardados não se alteram de forma alguma.

12.2.3 Janelas de seleção

Clique no campo de seleção “Unidade de torque”, “Unidade de força” ou “Idioma” para abrir a janela de seleção correspondente. A opção assinalada e realçada é a seleção atual.

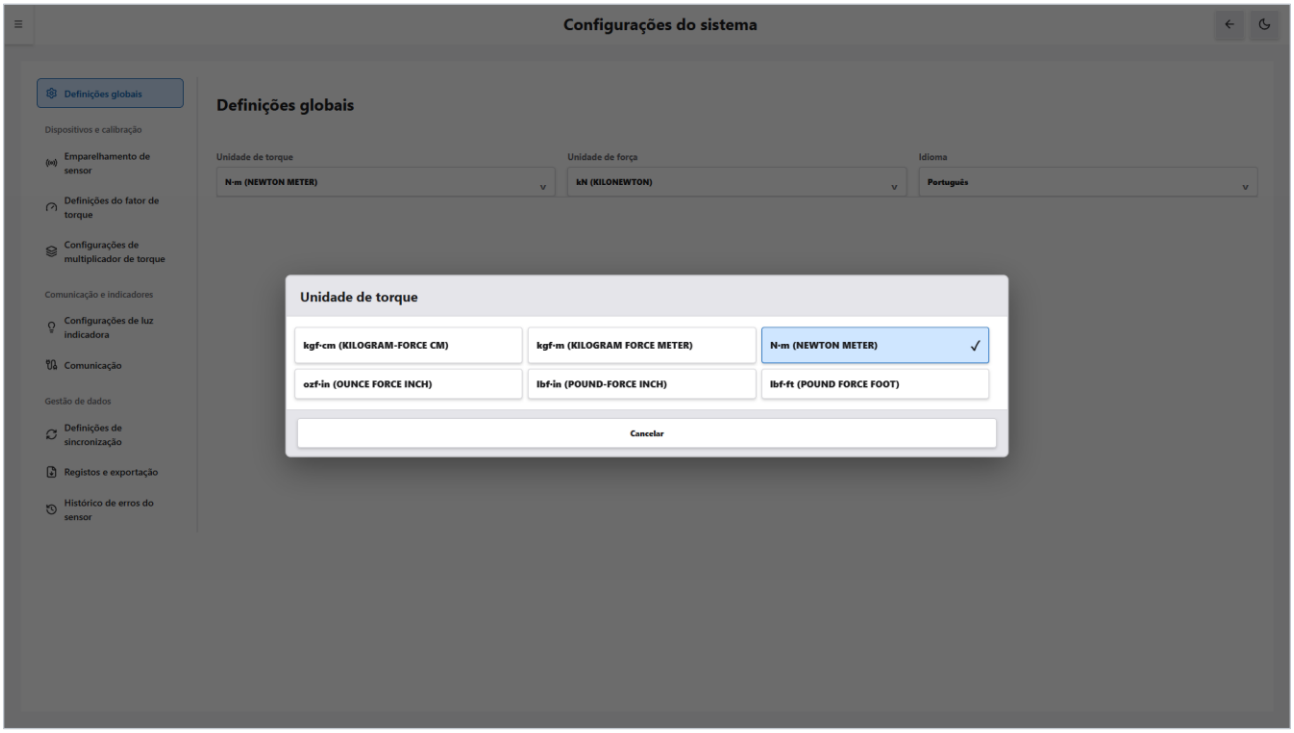


Figura 12-2 Janela de seleção da unidade de torque

A janela da unidade de torque mostra as seis unidades em três colunas: “kgf·cm (KILOGRAM-FORCE CM)”, “kgf·m (KILOGRAM FORCE METER)”, “N·m (NEWTON METER)”, “ozf·in (OUNCE FORCE INCH)”, “lbf·in (POUND-FORCE INCH)”, “lbf·ft (POUND FORCE FOOT)”, com “Cancelar” na parte inferior.

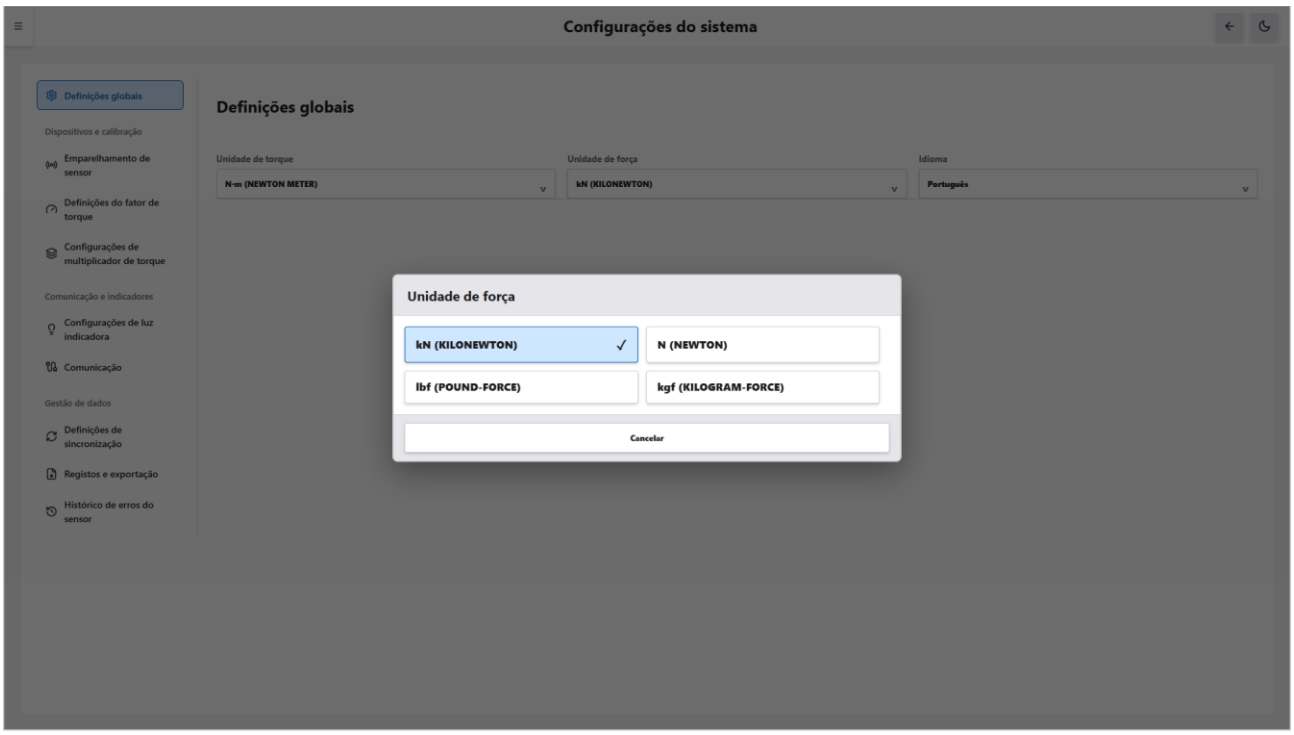


Figura 12-3 Janela de seleção da unidade de força

A janela da unidade de força mostra as quatro opções em duas colunas: “kN (KILONEWTON)”, “N (NEWTON)”, “lbf (POUND-FORCE)”, “kgf (KILOGRAM-FORCE)”, com “Cancelar” na parte inferior.

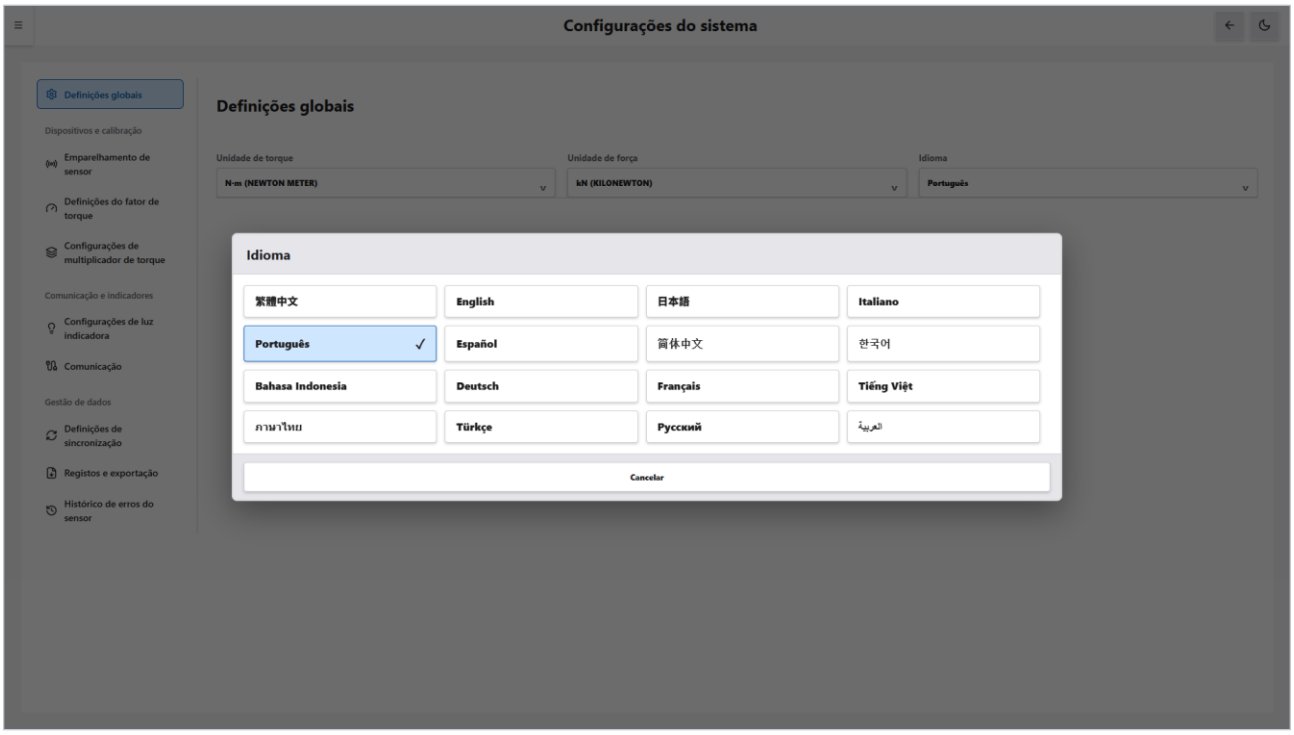


Figura 12-4 Janela de seleção do idioma

A janela do idioma mostra os 16 idiomas em quatro colunas, cada um escrito no seu próprio idioma: 繁體中文 (chinês tradicional), English (inglês), 日本語 (japonês), Italiano (italiano), Português (português), Español (espanhol), 简体中文 (chinês simplificado), 한국어 (coreano), Bahasa Indonesia

(indonésio), Deutsch (alemão), Français (francês), Tiếng Việt (vietnamita), ภาษาไทย (tailandês), Türkçe (turco), Русский (russo), العربية (árabe). “Cancelar” encontra-se na parte inferior.

Botão	Descrição
Campos de seleção “Unidade de torque”, “Unidade de força”, “Idioma”	Abrem a janela de seleção correspondente.
Qualquer opção	Aplica essa opção e fecha a janela. A unidade de torque e o idioma são guardados imediatamente; a unidade de força não é guardada.
“Cancelar”, a tecla Esc ou um clique na área cinzenta fora da janela	Fecha a janela sem alterar a seleção atual.
Teclas de seta, Home, End	Deslocam-se entre as opções; prima Enter ou a barra de espaço para selecionar.

12.2.4 Idioma e formato da data

- No primeiro arranque, o idioma é aplicado automaticamente a partir do idioma de apresentação do Windows: os sistemas Windows em chinês tradicional recebem “繁體中文” e os outros sistemas em chinês recebem “简体中文”; se o idioma for um dos 16 idiomas, é utilizado esse idioma; os outros idiomas recebem “English”.
- Depois de selecionar um idioma na janela do idioma, a sua escolha passa a ser sempre utilizada e deixa de acompanhar o Windows.
- Quando seleciona “العربية”, a interface é disposta da direita para a esquerda.
- O formato da data e da hora segue o “Formato regional” do Windows e não o idioma da interface. Para alterar o formato da data, aceda a “Definições” do Windows → “Hora e idioma” → “Idioma e região” → “Formato regional”. Os nomes reais podem variar ligeiramente consoante a versão do Windows.

> **Exemplo** O idioma da interface está definido como “English” e o formato regional do Windows é “Chinês (Tradicional, Taiwan)”. As horas nos registos e no histórico de erros continuam a ser apresentadas no formato de data de chinês (Taiwan), enquanto o texto da interface está em inglês.

12.2.5 Passos de operação

Para alterar a unidade de torque:

1. Menu de navegação → “Configurações do sistema”; verifique se “Definições globais” está selecionado à esquerda (Figura 12-1).
2. Clique no campo de seleção “Unidade de torque”. Aparece a janela da Figura 12-2, com a unidade atual assinalada.
3. Clique na unidade que pretende utilizar. A janela fecha-se e o campo de seleção mostra a nova unidade.

4. Aceda a “Registos e exportação” e verifique se o torque passou a ser apresentado na nova unidade (consulte o Capítulo 11).

Para alterar o idioma da interface:

1. Em “Definições globais”, clique no campo de seleção “Idioma”. Aparece a janela da Figura 12-4.
2. Clique no idioma que pretende utilizar. Toda a interface muda imediatamente para esse idioma; a escolha é mantida depois de fechar e voltar a abrir o programa.

12.2.6 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
“A unidade exibida pela API não está sincronizada.”	Depois de alterar a unidade de torque, a unidade da API de leitura não foi atualizada com êxito, pelo que os sistemas externos continuam a receber a unidade antiga. Clique no ícone de atualização à direita da mensagem para tentar novamente; se continuar a falhar, consulte o Capítulo 14.
Selecionou um idioma que não consegue ler	Clique no terceiro campo de seleção (Idioma) em “Definições globais” e, na janela, procure o seu idioma, que está sempre escrito na sua própria escrita (por exemplo, “English”).
Alterou o idioma, mas o formato da data não mudou	É normal. O formato da data segue o formato regional do Windows; consulte a descrição acima.

12.3 Sensores e emparelhamento RF

Caminho: menu de navegação → “Configurações do sistema” → “Emparelhamento de sensor” à esquerda. O título da página no topo é “Emparelhamento de sensor”.

Aqui liga o recetor RF 2.4G (um recetor sem fios que se liga a uma porta USB do computador e aparece como uma porta COM), emparelha sensores de torque num canal RF especificado e gere os sensores guardados. Todos os modos de trabalho precisam que o emparelhamento seja concluído primeiro aqui para poderem obter leituras em tempo real.

Para utilizar os botões e os botões de canal desta página, incluindo iniciar um emparelhamento e eliminar um sensor guardado, é necessária a permissão “Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração”; detetar o recetor, ligar e mudar sensores requerem também a permissão “Executar · Trabalho” (os modelos A e B têm ambas por predefinição; o modelo C não tem a primeira por predefinição). Sem estas permissões, pode abrir esta página e consultar a lista guardada, mas os botões e os botões de canal ficam a cinzento e o recetor não é detetado automaticamente quando entra nesta página.

Após uma instalação nova, a lista de sensores está vazia e tem de concluir o primeiro emparelhamento.

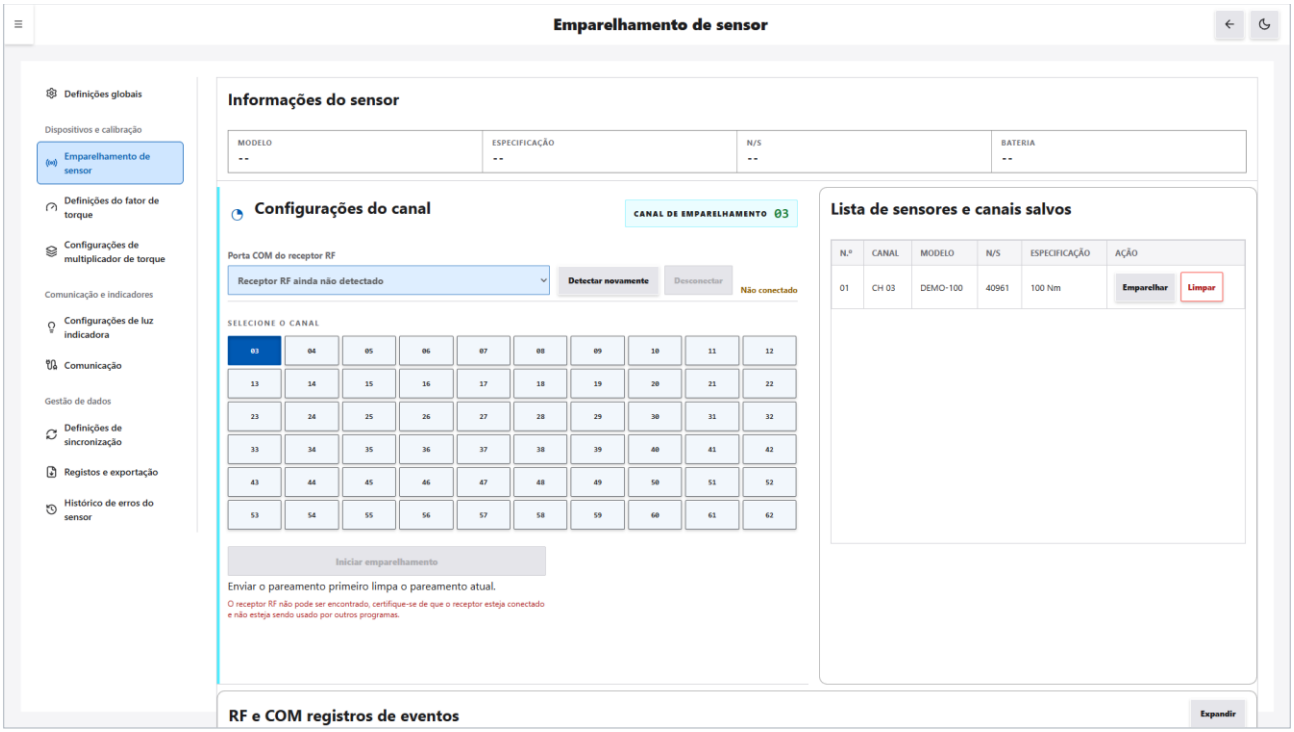


Figura 12-5 Ecrã Emparelhamento de sensor

A Figura 12-5 mostra o estado em que já existe um sensor na lista, mas o computador não detetou nenhum recetor: o campo COM mostra “Receptor RF ainda não detectado”, o estado é “Não conectado” e “Iniciar emparelhamento” está a cinzento.

12.3.1 Descrição do ecrã

Área / botão	Descrição
“Informações do sensor”	“Modelo”, “Especificação”, “N/S” e “Bateria” do sensor atualmente ligado. Só são apresentados quando o recetor está ligado e foram recebidos dados deste sensor; caso contrário, “--”. Enquanto está ligado, o estado é atualizado a cada 3 segundos.
“Canal de emparelhamento”	O canal atualmente selecionado (dois dígitos). Mostra apenas o canal que vai utilizar; não significa que o emparelhamento tenha sido bem-sucedido.
“Porta COM do receptor RF”	A porta COM do recetor. Se não for detetado nenhum, mostra “Receptor RF ainda não detectado” e não pode ser selecionada. Selecionar outra porta muda a ligação imediatamente.
“Detectar novamente”	Procura e liga ao primeiro recetor disponível (é tentada primeiro a última porta que funcionou). É executado uma vez automaticamente quando entra nesta página e não há nenhum recetor ligado. Clicar neste botão interrompe as leituras em tempo real atuais.
“Desconectar”	Termina a ligação ao recetor; os sensores guardados não são eliminados. Só pode ser clicado enquanto está ligado.
Estado da ligação	“Não conectado”, “Detectando receptor RF...” ou “Conectado a COMx”.
“Selecione o canal”	60 botões de canal de 03 a 62; o escuro é o selecionado atualmente. Apenas altera a seleção e não envia nenhum pacote.

Área / botão	Descrição
"Iniciar emparelhamento"	Limpa primeiro o emparelhamento atual, depois envia o pacote de emparelhamento e aguarda a resposta do sensor (cerca de 1 segundo). Só pode ser clicado quando o recetor está "Conectado". Por baixo do botão: "Enviar o pareamento primeiro limpa o pareamento atual."
"Lista de sensores e canais salvos"	Lista até 3 entradas, ordenadas por canal por ordem crescente; cada linha tem "Emparelhar" e "Limpar". Quando existem mais de 3, aparece "Ver tudo (N)" no canto superior direito (Figura 12-7).
"RF e COM registros de eventos"	Recolhido por predefinição. Clique em "Expandir" para mostrar os 6 eventos mais recentes do recetor; pode clicar em "pausar" e "continuar", e "limpar histórico" apenas limpa o ecrã. Utilize-o para a resolução de problemas.
← (voltar)	Regressa à subpágina "Definições globais".

12.3.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e valor predefinido
Modelo	Modelo comunicado pelo sensor, por exemplo "TTES" ou "TTAS"	"--" quando não há dados
Especificação	Capacidade de torque (fundo de escala) do sensor; o intervalo do torque alvo nas definições de trabalho baseia-se nela	Apresentada em Nm; números inteiros sem casas decimais, outros valores com 2 casas decimais; "--" quando não há dados
N/S	Número de série do sensor, utilizado para identificar o mesmo sensor	Dígitos decimais; "--" quando não há dados
Bateria	Carga restante da bateria do sensor	0–100%; só é atualizada quando difere do valor apresentado em 10 pontos percentuais ou mais, para que o número não oscile; "--" quando não há dados
Selecione o canal / Canal de emparelhamento	Canal RF utilizado neste emparelhamento	03–62; quando existem sensores guardados, a predefinição é o canal da primeira entrada da lista; caso contrário, 03
N.º (lista)	Ordem na lista	01, 02, 03; não é uma propriedade do sensor
Canal (lista)	Canal guardado para esse sensor	Formato "CH 03"

12.3.3 Estados de ligação e de emparelhamento

Estado	No ecrã	Significado
Não ligado	Estado "Não conectado"; "Iniciar emparelhamento" e "Desconectar" ficam a cinzento	Ainda não está ligado ao recetor RF
A detetar	Estado "Detectando receptor RF..."; botões temporariamente desativados	A procurar portas COM ou a mudar de porta COM

Estado	No ecrã	Significado
Ligado	Estado “Conectado a COMx”	Pode iniciar o emparelhamento ou selecionar um sensor guardado
A emparelhar	Todos os botões temporariamente desativados	O emparelhamento foi enviado; a aguardar a resposta do sensor
Emparelhamento bem-sucedido	Mostra “Pacote enviado”, “Resultado do emparelhamento”, “Enviado NN; a ferramenta informou NN” e “Os canais correspondem. O sensor de torque informou o canal de emparelhamento de destino.”	O sensor respondeu nesse canal
Canais não correspondentes	“Os canais não correspondem. Verifique se a ferramenta está no modo de emparelhamento e inicie o emparelhamento novamente.”	O canal comunicado pelo sensor difere do canal enviado
Lista vazia	“Ainda não há informações salvas do sensor de torque.”	Ainda não foi guardado nenhum sensor

12.3.4 Ligar o recetor RF

1. Ligue o recetor RF 2.4G a uma porta USB do computador. Feche os programas que possam ocupar a porta COM (por exemplo, ferramentas de monitorização de portas série).
2. Abra “Emparelhamento de sensor”. O programa deteta o recetor automaticamente; se for bem-sucedido, o estado mostra “Conectado a COMx”.
3. Se for apresentado “Não conectado” ou uma mensagem de erro, verifique se o recetor está bem ligado e clique em “Detectar novamente”.
4. Se estiverem ligados vários recetores ao computador, selecione a porta correta no menu “Porta COM do receptor RF”.

12.3.5 Emparelhar um novo sensor

Antes de começar, verifique se o recetor está “Conectado”, se o sensor está ligado e se não há nenhum trabalho em curso.

1. Coloque o sensor em modo de emparelhamento conforme descrito no manual do sensor.
2. Clique num canal em “Selecione o canal”. Se existirem vários sensores no mesmo local, utilize um canal diferente para cada um. “Canal de emparelhamento” no canto superior direito mostra o canal selecionado.
3. Clique em “Iniciar emparelhamento”. Após cerca de 1 segundo, o ecrã mostra “Pacote enviado” e “Resultado do emparelhamento”.
4. Verifique se “Resultado do emparelhamento” mostra “Os canais correspondem. O sensor de torque informou o canal de emparelhamento de destino.”. “Informações do sensor” mostra o modelo, a especificação, o número de série e a bateria, e o sensor aparece na lista à direita.

5. Clique em “Voltar” e selecione este sensor em cada página de definições de trabalho (consulte os Capítulos 5 a 10).

> **Exemplo** Emparelhar um sensor com uma capacidade de 100 N·m no canal 15.
> Ligue o recetor; o estado mostra “Conectado a COM5” (o número da porta depende do computador).
> Coloque o sensor em modo de emparelhamento e clique no canal “15”; “Canal de emparelhamento” no canto superior direito mostra 15.
> Clique em “Iniciar emparelhamento”; “Resultado do emparelhamento” mostra “Enviado 15; a ferramenta informou 15” e “Os canais correspondem. O sensor de torque informou o canal de emparelhamento de destino.”.
> “Especificação” em “Informações do sensor” mostra 100 Nm e é acrescentada à lista uma nova linha “CH 15”.

12.3.6 Mudar para um sensor guardado

“Emparelhar” na lista volta a ligar esse sensor com os dados guardados, sem enviar novamente um pacote de emparelhamento, e muda o canal para o canal desse sensor.

1. Termine qualquer trabalho em curso. Não é possível mudar de sensor enquanto um trabalho está em curso.
2. Verifique se o estado é “Conectado a COMx” e se o sensor que pretende utilizar está ligado.
3. Na lista, clique em “Emparelhar” desse sensor. Se a lista tiver mais de 3 entradas, clique em “Ver tudo (N)” e depois clique em “Selecione” nessa linha da janela.
4. “Canal de emparelhamento” no canto superior direito muda para o canal desse sensor; quando é recebida uma resposta, “Informações do sensor” mostra o modelo, o número de série e a bateria.

12.3.7 Eliminar um sensor guardado

A eliminação não requer ligação ao recetor.

1. Na lista (ou na janela “Todos os sensores salvos”), clique em “Limpar” desse sensor.
2. Aparece a caixa de diálogo de confirmação “Limpar este registro de pareamento de sensor salvo? Isso não pode ser desfeito.”. Clique em “Limpar” para o eliminar; clique em “Cancelar” para o manter.
3. A linha desaparece da lista.
4. Volte a cada página de definições de trabalho que utiliza este sensor, confirme novamente o sensor e guarde.

Aviso “Limpar” elimina os dados guardados deste sensor e não pode ser anulado. Todas as definições de trabalho que o utilizam (Chave dinamométrica, Torque & Ângulo, Medição de torque, Ferramenta elétrica, Trabalhos em lote, Verificador de capacidade) ficam por configurar; se existirem outros sensores guardados, estas definições são associadas novamente ao sensor ativo atual (ou ao sensor adicionado mais recentemente, se nenhum sensor estiver ativo). Verifique o número de série antes de eliminar. Os registos de trabalho concluídos não são afetados.

12.3.8 Instalação nova: lista de sensores vazia

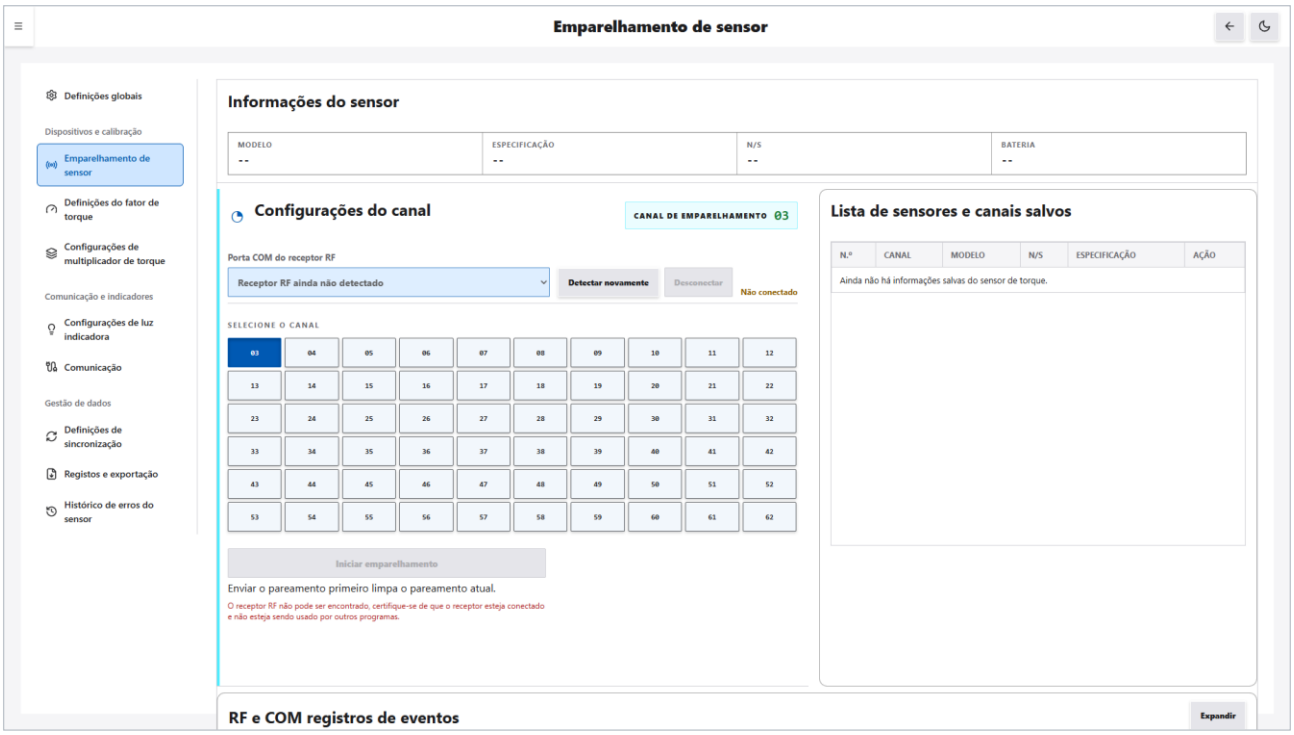


Figura 12-6 Ecrã Emparelhamento de sensor: lista vazia

Após uma instalação nova, antes de ser emparelhado qualquer sensor, a área da lista mostra “Ainda não há informações salvas do sensor de torque.”, as quatro caixas de “Informações do sensor” mostram “--” e “Canal de emparelhamento” é 03. Se não estiver nenhum recetor ligado ao computador, é apresentado por baixo “O receptor RF não pode ser encontrado, certifique-se de que o receptor esteja conectado e não esteja sendo usado por outros programas.”.

- Conclua o primeiro emparelhamento seguindo “Emparelhar um novo sensor” nesta secção.
- Uma lista vazia é diferente de uma falha de leitura: quando a leitura falha, é também apresentado o texto vermelho “Não é possível ler as informações do sensor de torque.”.

12.3.9 Janela Todos os sensores guardados

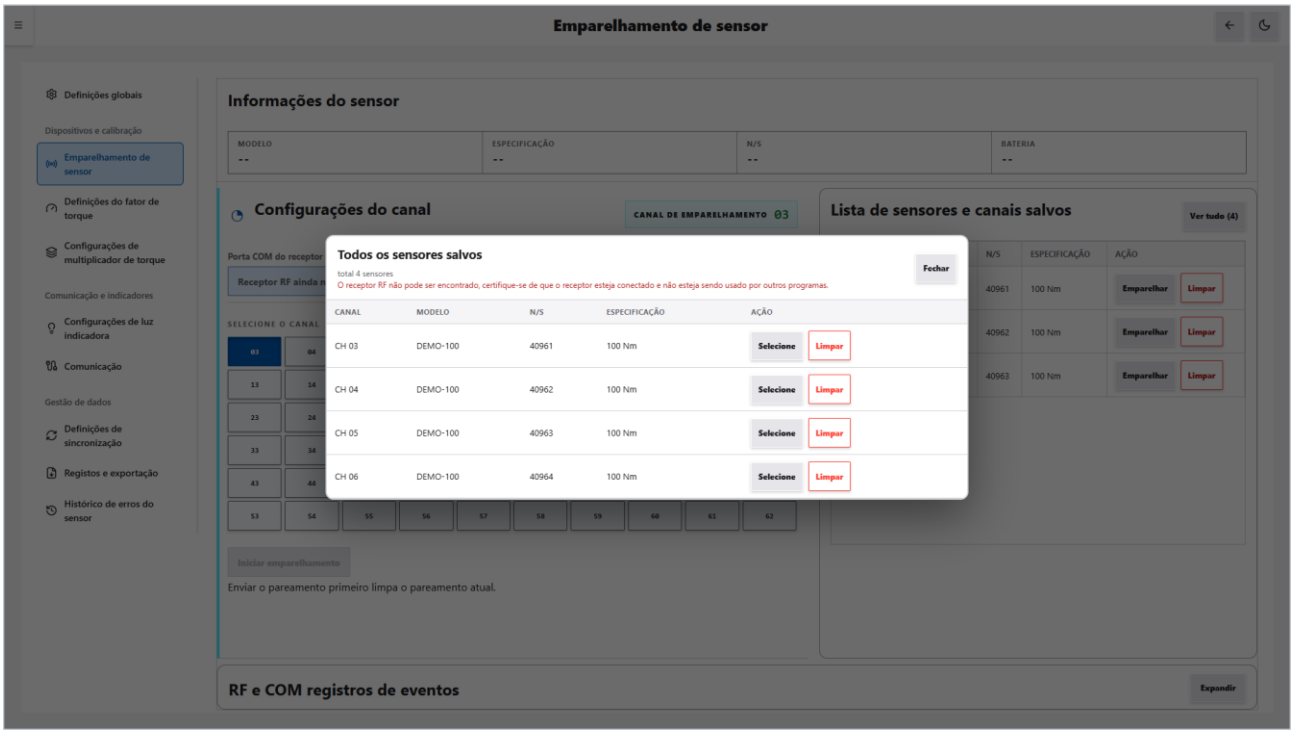


Figura 12-7 Janela Todos os sensores salvos

Quando estão guardados mais de 3 sensores, clique em “Ver tudo (N)” no canto superior direito da lista para abrir esta janela.

Área / botão	Descrição
“Todos os sensores salvos” e “total N sensores”	Título da janela e contagem total. Se ocorrer um erro, a mensagem de erro é apresentada por baixo do título.
Tabela	“Canal”, “Modelo”, “N/S”, “Especificação”, “Ação”; lista todos os sensores ordenados por canal por ordem crescente.
“Selecione”	Fecha a janela e volta a ligar esse sensor com os dados guardados (igual a “Emparelhar” na lista). Se o recetor não estiver ligado, o ecrã principal mostra “Conecte-se primeiro ao receptor RF.”
“Limpar”	Elimina o sensor após confirmação (consulte “Eliminar um sensor guardado” nesta secção). A janela permanece aberta, a linha desaparece e “total N sensores” diminui em conformidade.
“Fechar”, a tecla Esc ou um clique na área cinzenta fora da janela	Fecha a janela.

Sem a permissão “Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração”, “Selecione” e “Limpar” ficam a cinzento e só pode consultar.

12.3.10 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"O receptor RF não pode ser encontrado, certifique-se de que o receptor esteja conectado e não esteja sendo usado por outros programas."	A procura não encontrou nenhum recetor. Desligue e volte a ligar o recetor, feche os programas que possam ocupar a porta COM e depois clique em "Detectar novamente".
"Falha na detecção do receptor RF."	Ocorreu um erro durante a deteção. A solução é igual à anterior; se continuar a falhar, expanda "RF e COM registros de eventos", anote o conteúdo e comunique-o conforme descrito no Capítulo 16.
"Falha ao gravar no receptor RF. Verifique se a porta COM não está em uso e execute a detecção novamente."	Não é possível escrever na porta COM. Feche o programa que ocupa a porta e depois clique em "Detectar novamente".
"A resposta do receptor RF expirou. Verifique se o sensor de torque está ligado e no modo de emparelhamento."	Não foi recebida nenhuma resposta no espaço de cerca de 1 segundo após o envio do emparelhamento. Verifique se o sensor está ligado e em modo de emparelhamento e depois clique em "Iniciar emparelhamento".
"Os canais não correspondem. Verifique se a ferramenta está no modo de emparelhamento e inicie o emparelhamento novamente."	O canal comunicado pelo sensor difere do canal enviado. Coloque novamente o sensor em modo de emparelhamento e envie novamente.
"Conecte-se primeiro ao receptor RF."	Clicou em "Emparelhar", "Selecione" ou "Iniciar emparelhamento" enquanto o recetor não estava ligado. Clique primeiro em "Detectar novamente" até ser apresentado "Conectado a COMx".
"O canal selecionado deve estar entre 03 e 62."	O canal está fora do intervalo. Clique novamente num canal de 03 a 62.
"Falha ao enviar o comando de emparelhamento."	Falhou o envio do comando de emparelhamento ou a receção da resposta. Verifique se o recetor está ligado e tente novamente.
"Não é possível mudar para a porta COM selecionada do receptor RF."	Não é possível ligar à porta selecionada no menu; o menu regressa automaticamente à porta original. Verifique o recetor nessa porta e tente novamente.
"Não foi possível desconectar o receptor RF."	A desconexão falhou. Aguarde um momento e clique novamente; se continuar a falhar, reinicie o programa.
"Não é possível ler as informações do sensor de torque."	Falhou a leitura da lista, a atualização do estado ou a seleção de um sensor, incluindo quando uma mudança de sensor é rejeitada porque há um trabalho em curso. Termine primeiro o trabalho, verifique se o recetor está ligado e depois clique novamente em "Emparelhar".
"Não foi possível excluir o sensor salvo."	A eliminação falhou; os dados não foram eliminados. Tente novamente; se continuar a falhar, reinicie o programa.

12.4 Fator de torque

Caminho: menu de navegação → “Configurações do sistema” → “Definições do fator de torque” à esquerda. O título da página no topo é “Definições do fator de torque”.

Utiliza valores medidos por um instrumento de referência externo (por exemplo, um medidor de torque utilizado para calibração) para corrigir a diferença de proporção entre a leitura do sensor e o torque real. O programa lê automaticamente o “Torque exibido” do sensor selecionado, o utilizador introduz o “Torque medido” obtido com o instrumento de referência e o programa calcula:

Fator de torque = Torque medido ÷ Torque exibido

Depois de guardar, torque durante o trabalho = leitura do sensor × fator de torque; quando o multiplicador de torque está ativado nas definições de trabalho, é também multiplicado pela relação de torque (consulte a secção 12.5).

Para ver esta página é necessária a permissão “Ver · Definições de trabalho” (os três modelos têm-na por predefinição); para alterar e guardar é necessária a permissão “Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração” (os modelos A e B têm-na por predefinição, o modelo C não). Sem a permissão de edição, pode continuar a carregar configurações guardadas para as consultar, mas os campos, “Adicionar configuração” e “Salvar configuração” ficam a cinzento.

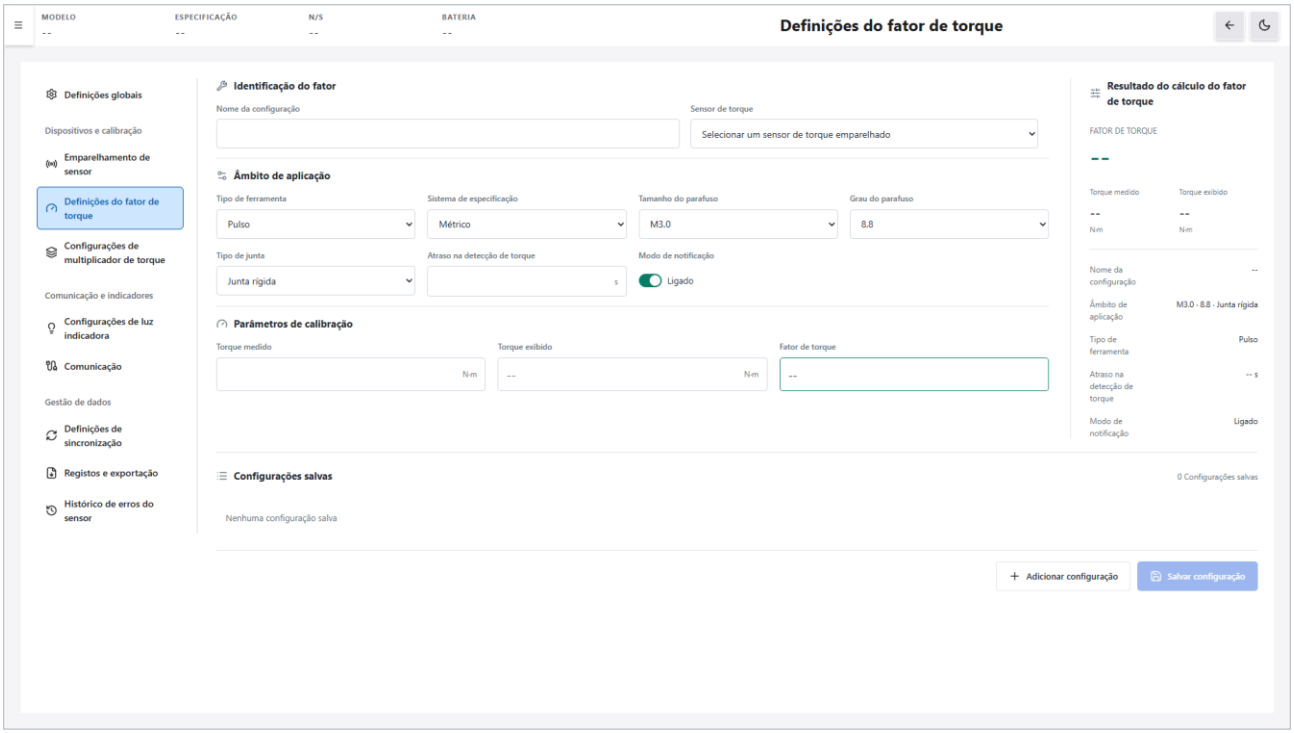


Figura 12-8 Ecrã Definições do fator de torque

A Figura 12-8 mostra o estado em que não está selecionado nenhum sensor e não existem configurações guardadas: “Torque exibido” e “Fator de torque” mostram “--”, “Configurações salvas” mostra “0 Configurações salvas” e “Nenhuma configuração salva”, e “Salvar configuração” está a cinzento.

12.4.1 Descrição do ecrã

Área / botão	Descrição
“Modelo”, “Especificação”, “N/S”, “Bateria” no topo	Dados do sensor selecionado em “Sensor de torque”; “--” quando não está selecionado nenhum.
“Identificação do fator”	“Nome da configuração” e “Sensor de torque”.
“Âmbito de aplicação”	Regista a situação a que este fator se aplica: “Tipo de ferramenta”, “Sistema de especificação”, “Tamanho do parafuso”, “Grau do parafuso”, “Tipo de junta”, “Atraso na detecção de torque” e “Modo de notificação”. Estes campos servem apenas de referência e não alteram as avaliações do trabalho.
“Parâmetros de calibração”	“Torque medido” (introduzido), “Torque exibido” (lido automaticamente), “Fator de torque” (calculado automaticamente).
“Resultado do cálculo do fator de torque” (lado direito)	Mostra em letra grande o fator de torque calculado atualmente e lista o torque medido, o torque exibido, o nome da configuração e o âmbito de aplicação, para que os possa verificar antes de guardar.
“Configurações salvas”	Mostra “N Configurações salvas” no canto superior direito. A tabela lista o nome da configuração, o tipo de ferramenta, o tamanho do parafuso, o tipo de junta, o torque medido, o torque exibido e o fator de torque, ordenados pela hora de gravação, do mais recente para o mais antigo; a linha carregada atualmente fica realçada. Quando não há dados, é apresentado “Nenhuma configuração salva”.
Ícone de pasta (carregar)	Preenche o formulário com essa configuração e volta a aguardar uma leitura de “Torque exibido”. Carregar, por si só, não aplica a configuração.
“Adicionar configuração”	Repõe os valores predefinidos do formulário (a seleção de “Sensor de torque” é mantida); se clicar depois em “Salvar configuração”, é acrescentada uma nova entrada. As alterações não guardadas são apagadas sem aviso.
“Salvar configuração”	Calcula e guarda com o “Torque medido” atual e o “Torque exibido” no momento em que clica. Se o formulário contiver uma configuração existente carregada, essa entrada é substituída; depois de “Adicionar configuração”, é acrescentada uma nova entrada. Fica a cinzento quando “Torque exibido” não tem uma leitura válida.
← (voltar)	Regressa à subpágina “Definições globais”; as alterações não guardadas não são mantidas.

Esta página não tem nenhuma função para eliminar configurações guardadas.

12.4.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e valor predefinido
Nome da configuração	Identifica este fator	Obrigatório; os espaços no início e no fim são removidos; vazio por predefinição
Sensor de torque	Especifica de que sensor é lido o "Torque exibido"; utilizado apenas para ler o valor de calibração e não é guardado com o fator	Obrigatório; um sensor emparelhado; predefinição "Selecionar um sensor de torque emparelhado", não é selecionado automaticamente
Tipo de ferramenta	Ferramenta aplicável	"Pulso", "Embreagem"; predefinição "Pulso"
Sistema de especificação	Sistema de especificação do parafuso	"Métrico", "Imperial"; predefinição "Métrico"
Tamanho do parafuso	Tamanho de parafuso aplicável	M1.6, M2.0, M3.0, M4.0; predefinição M3.0
Grau do parafuso	Classe de resistência do parafuso	4.6, 8.8, 10.9, 12.9; predefinição 8.8
Tipo de junta	Característica da junta	"Junta macia", "Junta rígida"; predefinição "Junta rígida"
Atraso na detecção de torque	Segundos registados para o âmbito de aplicação	Obrigatório; 0,5–5,0 s, incremento 0,1; vazio por predefinição
Modo de notificação	Definição de notificação registada para o âmbito de aplicação	"Ligado", "Desligado"; predefinição "Ligado"
Torque medido	Torque real medido pelo instrumento de referência externo (numerador da fórmula)	Obrigatório; N·m, 0 ou superior, incremento 0,01, sem limite superior; não muda com a unidade de torque global
Torque exibido	Leitura em tempo real do sensor selecionado no mesmo momento (denominador da fórmula), não multiplicada pelo fator de torque nem pelo multiplicador de torque; não pode ser introduzida manualmente	N·m, apresentado com 2 casas decimais; tem de ser superior a 0 para guardar
Fator de torque	Torque medido ÷ Torque exibido, calculado à medida que escreve	0 ou superior, sem limite superior; apresentado com 4 casas decimais, é guardado o valor completo não arredondado; "--" quando não pode ser calculado

12.4.3 Como o fator é aplicado ao trabalho

- O trabalho utiliza o fator de "a configuração guardada mais recentemente com um fator superior a 0". Não distingue entre sensores e não escolhe pelo "Âmbito de aplicação".
- Se nunca tiver sido guardado nenhum fator, o trabalho calcula com um fator de 1, ou seja, sem correção.

- As configurações com um fator de 0 são ignoradas e é utilizado em seu lugar o fator anterior superior a 0; se não existir nenhum, é utilizado 1. Não utilize 0 como forma de desativar o fator.
- Depois de carregar uma configuração antiga, tem de clicar novamente em “Salvar configuração” enquanto existe uma leitura em tempo real para que esta passe a ser o fator utilizado no trabalho; ao ser guardada, é recalculada com o torque exibido nesse momento.
- Um novo fator afeta apenas o trabalho posterior; os registos concluídos não são reescritos.

12.4.4 Passos de operação

Antes de começar, verifique se o recetor está “Conectado”, se o sensor a calibrar é o sensor ativo atual (consulte a secção 12.3) e se não existe nenhum erro do sensor que interrompa o trabalho; o instrumento de referência externo tem de poder receber a carga ao mesmo tempo que o sensor e fornecer uma leitura.

1. Abra “Definições do fator de torque”. Se tiverem sido guardadas configurações anteriormente, o formulário carrega primeiro a configuração guardada mais recentemente.
2. Para criar um novo fator, clique em “Adicionar configuração”; para atualizar um fator existente, clique no ícone de pasta dessa linha em “Configurações salvas”.
3. Introduza o “Nome da configuração” e selecione o sensor a calibrar em “Sensor de torque”. A barra superior mostra o respetivo modelo, especificação e número de série.
4. Selecione cada campo de “Âmbito de aplicação” e introduza um valor entre 0,5 e 5,0 em “Atraso na detecção de torque”.
5. Aplique torque ao sensor e ao instrumento de referência ao mesmo tempo e mantenha-o. “Torque exibido” mostra uma leitura superior a 0 e “Salvar configuração” fica disponível.
6. Introduza a leitura do instrumento de referência (N·m) em “Torque medido”. “Fator de torque” e “Resultado do cálculo do fator de torque” à direita mostram o resultado imediatamente.
7. Enquanto o torque ainda está a ser mantido e “Torque exibido” ainda tem uma leitura, clique em “Salvar configuração”. O ecrã mostra “Definições do fator de torque guardadas.” e a entrada aparece no topo de “Configurações salvas”, marcada como carregada atualmente.
8. Meça num ecrã de trabalho e verifique se o resultado utiliza o novo fator (consulte os Capítulos 5 a 9).

> **Exemplo** O instrumento de referência mede 60,0 N·m e, no mesmo momento, “Torque exibido” é 57,00 N·m.
> Fator de torque = 60,0 ÷ 57,0 ≈ 1,0526 (o ecrã mostra 4 casas decimais; é guardado o valor completo 1,052631…).
> Depois de guardar, quando o sensor lê 57,0 N·m, torque de trabalho = 57,0 × 1,0526 ≈ 60,0 N·m, o que corresponde ao instrumento de referência.
> Com o mesmo fator, quando o sensor lê 38,0 N·m, torque de trabalho = 38,0 × 1,0526 ≈ 40,0 N·m.

Dica A gravação utiliza o "Torque exibido" no momento em que clica em "Salvar configuração". Se o torque mudar enquanto está a escrever, o torque exibido e o fator mudam com ele; verifique "Resultado do cálculo do fator de torque" à direita antes de clicar.

Nota "Torque exibido" lê apenas o sensor ativo atual. Se não estiver selecionado nenhum sensor, se a leitura for 0, se não houver nenhuma leitura nova há mais de 3 segundos, se o recetor estiver desligado ou se o sensor tiver um erro que interrompa o trabalho, "Torque exibido" volta a "--" e não é possível guardar.

12.4.5 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Salvar configuração" permanece a cinzento	Não há permissão de edição, a página ainda está a carregar ou "Torque exibido" é "--". Verifique a permissão; em "Emparelhamento de sensor", verifique se o recetor está ligado e se o sensor está selecionado; aplique ao sensor um torque superior a 0.
"O atraso de deteção do torque deve estar entre 0,5 e 5,0 segundos."	O valor dos segundos está vazio ou fora do intervalo. Introduza um valor de 0,5 a 5,0.
"O torque medido deve ser igual ou superior a zero."	O torque medido está vazio ou é negativo. Introduza a leitura do instrumento de referência.
"A monitorização de torque em tempo real não está disponível."	Quando clicou em guardar, não estava selecionado nenhum sensor, a leitura não era atualizada há mais de 3 segundos ou a leitura da lista de sensores falhou. Selecione novamente o sensor, continue a aplicar torque e depois clique em "Salvar configuração"; se continuar a falhar, verifique a ligação em "Emparelhamento de sensor".
"O fator de torque deve ser igual ou superior a zero."	Não é possível calcular um fator válido. Verifique se "Torque medido" e "Torque exibido" têm ambos valores e tente novamente.
"Não foi possível guardar as definições do fator de torque." (causa: o "Nome da configuração" ou outro campo obrigatório está vazio)	O "Nome da configuração" ou outra opção obrigatória está vazio. Preencha-o e guarde novamente.
"Não foi possível guardar as definições do fator de torque." (causa: a configuração carregada já não existe)	A configuração carregada já não existe. Clique em "Adicionar configuração" para a criar novamente.
"Não foi possível guardar as definições do fator de torque."	Outro erro de gravação. Tente novamente mais tarde; se continuar a falhar, comunique-o conforme descrito no Capítulo 16.
"Não foi possível carregar as definições do fator de torque."	A leitura da lista guardada falhou. Mude para outra subpágina e volte para a recarregar. Se também for apresentado "Definições do fator de torque guardadas.", as definições foram guardadas; apenas a lista não foi atualizada.

12.5 Multiplicador de torque

Caminho: menu de navegação → “Configurações do sistema” → “Configurações de multiplicador de torque” à esquerda. O título da página no topo é “Configurações de parâmetros do multiplicador de torque”.

Quando o sensor está montado no lado de entrada de um multiplicador de torque (amplificador de torque), defina nesta página a “Relação de transmissão” e a “Relação de torque” de cada estágio do multiplicador. O programa multiplica os estágios em utilização para obter a “Relação de torque total” e a “Relação de engrenagem total” e faz a conversão da seguinte forma:

- Torque de saída = torque do sensor × relação de torque total
- Ângulo de saída = ângulo do sensor ÷ relação de engrenagem total

Esta página contém um único conjunto de definições, partilhado por todo o computador. Cada definição de trabalho tem o seu próprio interruptor “Ativar multiplicador de torque” e só o trabalho com o interruptor em “Ligado” aplica as relações do multiplicador de torque; cada etapa de um trabalho em lote tem a sua própria opção de multiplicador de torque (consulte o Capítulo 9).

Os ecrãs de configurações de Chave dinamométrica, Torque & Ângulo e Medição de torque também aceitam a “Relação de torque” própria do modo (Torque & Ângulo e Medição de torque têm também uma “Relação de transmissão”):

- Enquanto nunca tiver sido introduzida nenhuma relação no ecrã de configurações do modo, o modo utiliza a relação de torque total e a relação de engrenagem total desta página.
- Depois de uma relação ser introduzida e guardada no ecrã de configurações, o modo utiliza as suas próprias relações, e as alterações posteriores nesta página deixam de afetar esse modo; uma relação alterada nesse ecrã de configurações também não altera esta página nem os outros modos (consulte os Capítulos 5 a 7).

Para ver esta página é necessária a permissão “Ver · Definições de trabalho”; para alterar e guardar é necessária a permissão “Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração” (os modelos A e B têm-na por predefinição, o modelo C não). Sem a permissão de edição, todos os campos e “Salvar configurações” ficam a cinzento.

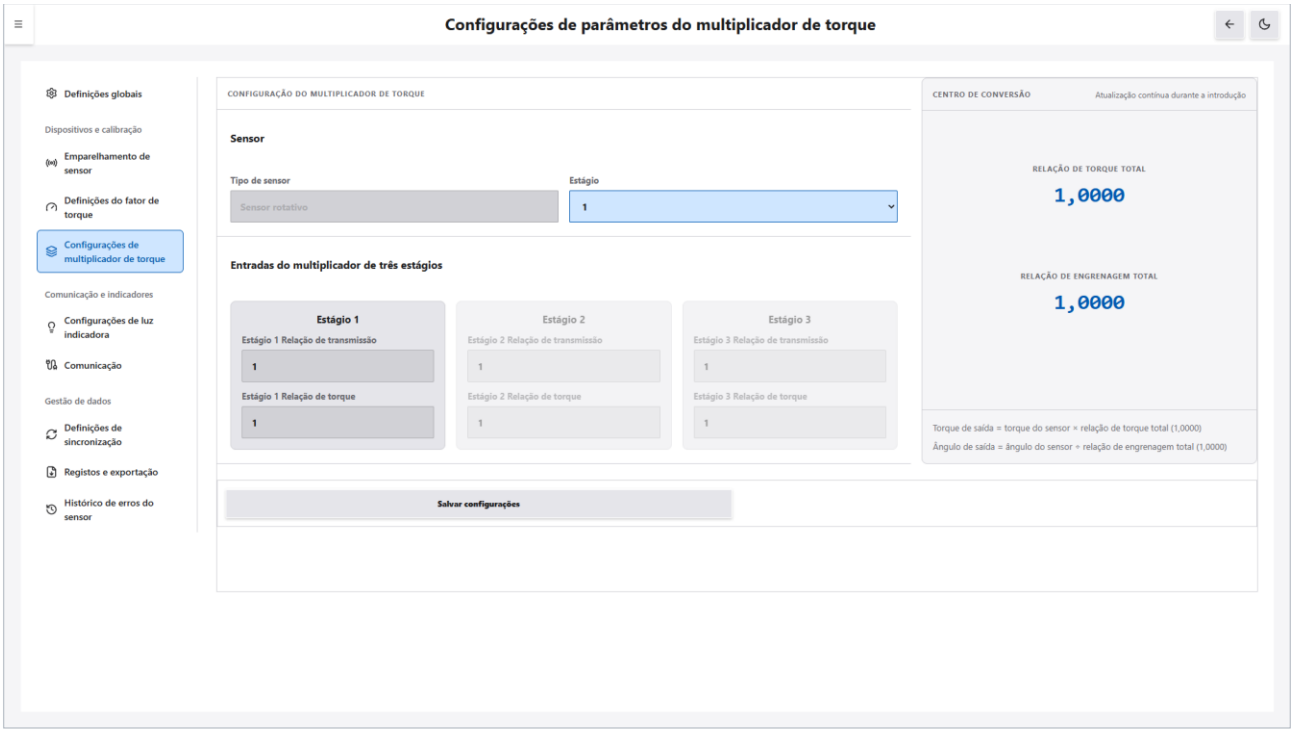


Figura 12-9 Ecrã Configurações de parâmetros do multiplicador de torque

A Figura 12-9 mostra “Estágio” definido como 1 e as seis relações definidas como 1; “Relação de torque total” e “Relação de engrenagem total” são ambas 1,0000 e os cartões do estágio 2 e do estágio 3 são apresentados esbatidos.

12.5.1 Descrição do ecrã

Área / botão	Descrição
“Configuração do multiplicador de torque” → “Sensor”	“Tipo de sensor” mostra sempre “Sensor rotativo”; “Estágio” seleciona quantos estágios o multiplicador de torque utiliza efetivamente.
“Entradas do multiplicador de três estágios”	Três cartões, “Estágio 1”, “Estágio 2” e “Estágio 3”, cada um com “Estágio N Relação de transmissão” e “Estágio N Relação de torque”. Os cartões além do número de estágios são apresentados esbatidos e não são incluídos nas relações totais.
“Centro de conversão”	Mostra em letra grande “Relação de torque total” e “Relação de engrenagem total”, com as duas fórmulas de conversão; a nota “Atualização contínua durante a introdução” no canto superior direito significa que os valores são atualizados à medida que escreve.
“Salvar configurações”	Verifica as seis relações e depois guarda e ativa as definições do multiplicador de torque. Se for bem-sucedido, é apresentado “Definições do multiplicador de torque guardadas localmente.”.
↻ (atualizar)	Só aparece quando o carregamento falha; lê novamente as definições.
← (voltar)	Regressa à subpágina “Definições globais”; as alterações não guardadas não são mantidas.

12.5.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e valor predefinido
Tipo de sensor	Categoria de sensor a que esta definição se aplica	Sempre “Sensor rotativo”; não pode ser alterado
Estágio	Número de estágios que o multiplicador de torque utiliza efetivamente; só são multiplicadas as relações dos primeiros N estágios	1, 2, 3; predefinição 1
Estágio 1/2/3 Relação de transmissão	Relação de redução desse estágio; o produto dos primeiros N estágios = relação de engrenagem total, utilizada para converter o ângulo	Superior a 0, incremento 0,0001; predefinição 1; os três estágios têm de ter um valor, incluindo os estágios não utilizados
Estágio 1/2/3 Relação de torque	Amplificação de torque desse estágio; o produto dos primeiros N estágios = relação de torque total, utilizada para converter o torque	Superior a 0, incremento 0,0001; predefinição 1; os três estágios têm de ter um valor, incluindo os estágios não utilizados
Relação de torque total	Calculada automaticamente	Apresentada com 4 casas decimais
Relação de engrenagem total	Calculada automaticamente	Apresentada com 4 casas decimais

12.5.3 Significado da relação de torque e da relação de transmissão

- **Relação de torque**: quantas vezes o torque no lado de saída (lado do parafuso) do multiplicador é maior do que o torque de entrada. Uma relação de torque de 3 significa que uma entrada de 100 N·m dá uma saída de 300 N·m.
- **Relação de transmissão**: quantos graus o lado de entrada tem de rodar para que o lado de saída rode 1 grau. Uma relação de transmissão de 3 significa que, quando o lado de entrada roda 90°, o lado de saída roda 30°.
- O sensor mede o lado de entrada. O programa multiplica o torque do sensor pela relação de torque total e divide o ângulo pela relação de engrenagem total para obter o torque e o ângulo no parafuso; os ecrãs de trabalho, as avaliações e os registos utilizam todos os valores convertidos.
- Quando também é utilizado um fator de torque, torque de trabalho = leitura do sensor × fator de torque × relação de torque total (para o fator de torque, consulte a secção 12.4).

Exemplo Um multiplicador de torque de um só estágio com uma relação de torque nominal de 3 e uma relação de transmissão de 3.
Defina “Estágio” como 1, “Estágio 1 Relação de torque” como 3 e “Estágio 1 Relação de transmissão” como 3; deixe “Estágio 2” e “Estágio 3” em 1. “Centro de conversão” mostra “Relação de torque total” 3,0000 e “Relação de engrenagem total” 3,0000.
Nas definições da chave dinamométrica, mude “Ativar multiplicador de torque” para “Ligado”, verifique se a “Relação de torque” mostra 3 e guarde.
Quando o sensor mede 100 N·m, torque no parafuso = 100 × 3 = 300 N·m; quando o sensor roda 90°, ângulo no parafuso = 90 ÷ 3 = 30°.

Exemplo Dois estágios em série, relação de torque do estágio 1 de 3,5 e relação de torque do estágio 2 de 4; selecione 2 em “Estágio”.
Relação de torque total = 3,5 × 4 = 14,0000. Quando o sensor mede 50 N·m, torque no parafuso = 50 × 14 = 700 N·m.

Exemplo Um fator de torque de 1,0526 (consulte a secção 12.4) mais uma relação de torque total de 3.
Quando o sensor lê 57,0 N·m, torque de trabalho = 57,0 × 1,0526 × 3 ≈ 180,0 N·m.

12.5.4 Passos de operação

Antes de começar, tenha à mão a relação de transmissão e a relação de torque de cada estágio, retiradas das especificações do fabricante do multiplicador de torque ou do relatório de calibração.

1. Abra “Configurações de multiplicador de torque”. Aparece o ecrã da Figura 12-9 e os campos mostram os valores guardados atualmente.
2. Em “Estágio”, selecione o número de estágios do multiplicador de torque. Os cartões além do número de estágios ficam esbatidos.
3. Em cada cartão de estágio, introduza a “Relação de transmissão” e a “Relação de torque”. Mantenha os estágios não utilizados com um valor superior a 0, por exemplo 1.
4. Verifique “Relação de torque total”, “Relação de engrenagem total” e as fórmulas em “Centro de conversão”.
5. Clique em “Salvar configurações”. O ecrã mostra “Definições do multiplicador de torque guardadas localmente.”
6. Aceda a cada página de definições de trabalho que necessita do multiplicador de torque, mude “Ativar multiplicador de torque” para “Ligado” e guarde (consulte os Capítulos 5 a 9). Os ecrãs de configurações de Chave dinamométrica, Torque & Ângulo e Medição de torque mostram as relações desta página; se o modo já tiver tido relações próprias introduzidas, mostram e utilizam as suas próprias relações.

Nota Após uma instalação nova, as definições do multiplicador de torque ainda não estão ativadas. Até clicar uma vez em "Salvar configurações" nesta página, a relação de torque é calculada como 1, mesmo que "Ativar multiplicador de torque" esteja ativado nas definições de trabalho. Esta página não tem nenhuma opção para desativar; se não utilizar um multiplicador de torque, basta manter "Ativar multiplicador de torque" nas definições de trabalho em "Desligado".

Nota Depois de guardar, o trabalho que tem "Ativar multiplicador de torque" em "Ligado" e não tem relações próprias utiliza imediatamente as novas relações para calcular o torque e as avaliações. A Chave dinamométrica, o Torque & Ângulo e a Medição de torque com relações próprias introduzidas no ecrã de configurações não são afetados; para utilizar aí as novas relações, altere a "Relação de torque" e a "Relação de transmissão" nesse ecrã de configurações. Relações incorretas conduzem a avaliações incorretas; verifique novamente "Centro de conversão" antes de guardar.

12.5.5 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"As relações de torque devem ser valores finitos superiores a zero."	A relação de torque de um estágio (incluindo os estágios não utilizados) está vazia, é 0 ou é negativa. Altere-a para um valor superior a 0; introduza 1 nos estágios não utilizados.
"As relações de engrenagem devem ser valores finitos superiores a zero."	A relação de transmissão de um estágio está vazia, é 0 ou é negativa. A solução é igual à anterior.
"Não foi possível carregar as definições do multiplicador de torque."	A leitura das definições falhou e os campos permanecem a cinzento. Clique em "↻" para atualizar; se continuar a falhar, mude para outra subpágina e volte.
"Não foi possível guardar as definições do multiplicador de torque."	Outro erro de gravação. Tente novamente mais tarde; se continuar a falhar, comunique-o conforme descrito no Capítulo 16.

12.6 Luz indicadora

Caminho: menu de navegação → "Configurações do sistema" → "Configurações de luz indicadora" à esquerda.

Define a porta COM utilizada pela luz indicadora externa de três cores (luzes vermelha, amarela e verde mais um sinal sonoro, ligada através de uma porta série USB e controlada por Modbus RTU) e permite testar as luzes manualmente. Depois de guardar, as luzes acendem-se automaticamente quando um ecrã de trabalho mostra uma avaliação como OK/NOK.

Abrir esta página requer a permissão "Ver · Configurações do sistema". Selecionar uma porta COM, "Reorganizar portas de comunicação", "Conectar", cada botão de teste e "Salvar configurações" requerem as permissões "Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração" e "Editar · Comunicação e disposição" (os modelos A e B têm ambas por predefinição; o modelo C não tem nenhuma delas por predefinição). Sem estas permissões, esta página é só de consulta e as portas COM não são procuradas automaticamente.

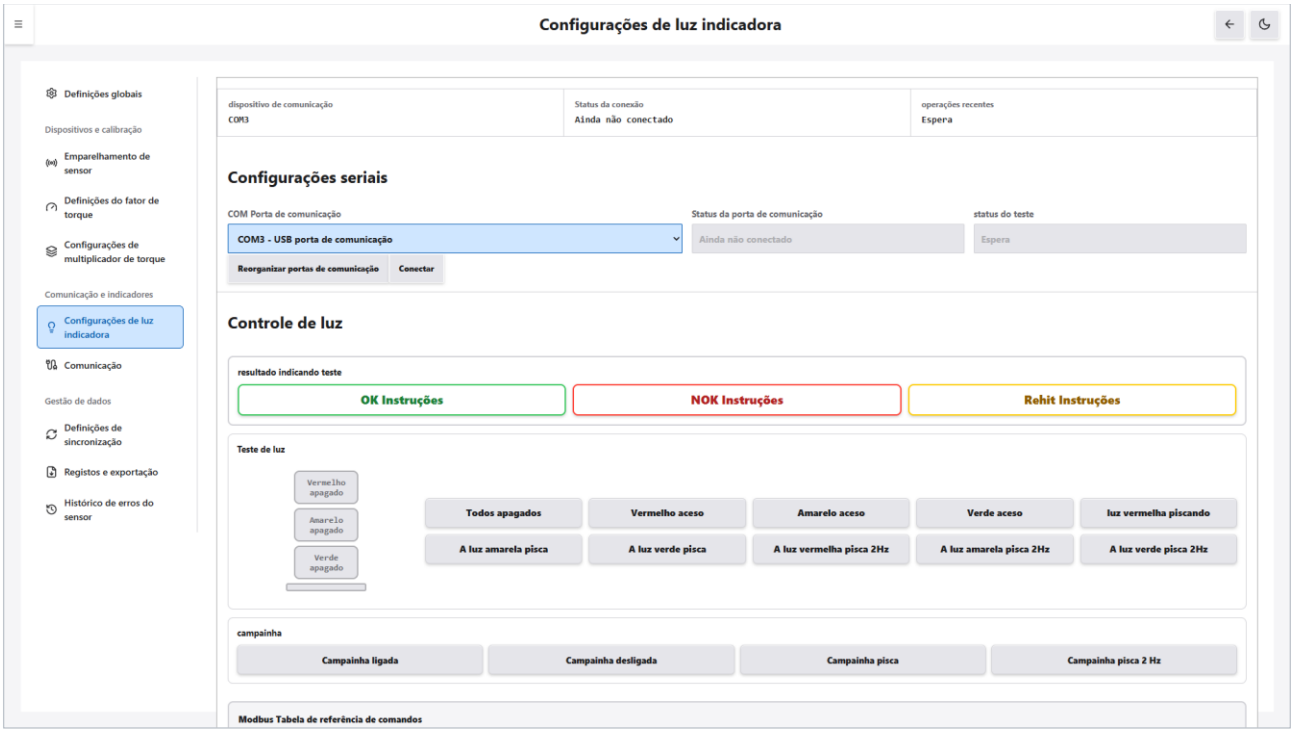


Figura 12-10 Ecrã Configurações de luz indicadora

A Figura 12-10 mostra o estado em que a porta está definida como COM3, mas essa porta não é encontrada no computador: “Status da conexão” e “Status da porta de comunicação” mostram ambos “Ainda não conectado”, “operações recentes” e “status do teste” mostram “Espera” e as três luzes da torre de luz mostram “Vermelho apagado”, “Amarelo apagado” e “Verde apagado”. Após uma instalação nova, ainda não está selecionada nenhuma porta: “dispositivo de comunicação” mostra “Ainda não selecionado”, o menu “COM Porta de comunicação” também permanece em “Ainda não selecionado”, e tem de selecionar a porta do seu controlador.

12.6.1 Descrição do ecrã

Área / botão	Descrição
Resumo no topo	“dispositivo de comunicação” (a porta COM selecionada atualmente; “Ainda não selecionado” se não estiver selecionada nenhuma), “Status da conexão” (“Conectado” ou “Ainda não conectado”), “operações recentes”.
“Configurações seriais”	O menu “COM Porta de comunicação” (opções no formato “COMx - USB porta de comunicação”), “Status da porta de comunicação” (“Conectado: COMx” ou “Ainda não conectado”), “status do teste” (a operação mais recente).
“Reorganizar portas de comunicação”	Procura novamente as portas COM e escreve o resultado em “Log de operações”. Com as permissões necessárias, esta página também procura automaticamente a cada 2 segundos.
“Conectar”	Verifica se a porta COM selecionada existe neste computador; se existir, o estado muda para “Conectado”. Não é enviado nenhum comando. Fica a cinzento enquanto não estiver selecionada nenhuma porta COM.

Área / botão	Descrição
“resultado indicando teste”	“OK Instruções”, “NOK Instruções”, “Rehit Instruções”: enviam a combinação de luzes do resultado correspondente. “Rehit Instruções” é um sinal luminoso mantido por compatibilidade; as novas medições nos modos de trabalho são avaliadas apenas como OK ou NOK, e clicar neste botão não faz com que uma medição produza um Rehit.
“Teste de luz”	O ícone da torre de luz à esquerda regista os comandos de acender/apagar das luzes vermelha, amarela e verde enviados a partir desta página (por exemplo “Vermelho apagado”, “luz vermelha acesa”); não lê as luzes reais. À direita: “Todos apagados”, “Vermelho aceso”, “Amarelo aceso”, “Verde aceso”, mais os botões de intermitência e de intermitência a 2 Hz de cada luz (por exemplo “A luz verde pisca” e “A luz verde pisca 2Hz”). Depois de clicar em “Vermelho aceso” e de o comando de acender ser enviado, o texto do botão muda para “Vermelho apagado”; clique novamente para enviar o comando de apagar, e o texto volta a “Vermelho aceso”. “Amarelo aceso” e “Verde aceso” funcionam da mesma forma; depois de clicar em “Todos apagados”, os três botões voltam a “… aceso”.
“campainha”	“Campainha ligada”, “Campainha desligada”, “Campainha pisca”, “Campainha pisca 2 Hz”.
“Modbus Tabela de referência de comandos”	Clique para expandir; lista o nome, o código e a trama Modbus de cada comando.
“Visão geral dos parâmetros”	Clique para expandir; mostra os parâmetros de comunicação fixos.
“Log de operações”	Clique para expandir; mostra “Os últimos 20 eventos de comunicação da luz indicadora”, com as horas no formato regional do Windows; “Limpar log” apenas limpa o ecrã. Todos os erros desta página são escritos aqui; não aparece nenhuma janela separada.
“Salvar configurações”	Guarda a porta COM selecionada atualmente para a iluminação automática nos ecrãs de trabalho. Fica a cinzento enquanto não estiver selecionada nenhuma porta COM.
↻ (atualizar)	Só aparece quando o carregamento das definições falha; lê novamente as definições.
← (voltar)	Regressa à subpágina “Definições globais”; uma seleção de porta COM não guardada não é mantida.

12.6.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e valor predefinido
COM Porta de comunicação	Porta série do controlador da luz indicadora. Os ecrãs de trabalho só a utilizam depois de clicar em "Salvar configurações".	Portas COM existentes neste computador; vazio após uma instalação nova, apresentado como "Ainda não selecionado"
Status da conexão / Status da porta de comunicação	Indica se a porta COM selecionada existe neste computador. Significa apenas que o Windows consegue ver esta porta, não que o controlador responde.	"Conectado", "Conectado: COMx" ou "Ainda não conectado"
Operações recentes / Status do teste	A operação mais recente clicada nesta página	Predefinição "Espera"
ID do dispositivo, taxa de transmissão, bits de dados, bits de paragem, paridade	Parâmetros de comunicação fixos; o controlador tem de estar definido com os mesmos valores	0x01, 9600, 8, 1, paridade par; não podem ser alterados

12.6.3 OK/NOK e sinais luminosos

Quando a avaliação num ecrã de trabalho (Chave dinamométrica, Torque & Ângulo, Medição de torque, Ferramenta elétrica, Trabalhos em lote, Verificador de capacidade) muda, o programa envia comandos para a porta COM guardada de acordo com a tabela abaixo. A mesma avaliação não é enviada duas vezes seguidas.

Avaliação	Comandos enviados (por ordem)	Depois
OK	A luz verde pisca 2Hz	Mantém-se até à próxima mudança de avaliação
NOK	Luz vermelha + campainha 2Hz	"Campainha desligada" é enviado após 2 segundos
Reaperto (Rehit)	Todos apagados → A luz amarela pisca 2Hz → Campainha pisca 2 Hz	"Campainha desligada" é enviado após 2 segundos
Em espera (ainda não avaliado)	Todos apagados	—

Se a avaliação mudar novamente antes de todos os comandos terem sido enviados, os comandos ainda não enviados são ignorados, para que não seja enviado um sinal luminoso desatualizado. Se o ecrã já tiver voltado a "Pendente" enquanto os comandos de NOK ainda estão a ser enviados, o programa envia "Todos apagados" depois de estes terem sido enviados. "Campainha desligada" após 2 segundos só é enviado se a avaliação não tiver mudado.

O Rehit é um sinal luminoso mantido por compatibilidade. As novas medições nos modos de trabalho são avaliadas apenas como OK ou NOK, pelo que o Rehit não ocorre.

As luzes também são utilizadas quando ocorre um erro do sensor: um erro que interrompe o trabalho envia “Luz vermelha + campainha 2Hz”; um aviso (por exemplo, bateria fraca) envia “Todos apagados” → “A luz amarela pisca 2Hz” → “Campainha pisca 2 Hz”; “Todos apagados” é enviado após 2 segundos. Estes comandos são enviados com a conta que tem sessão iniciada nesse momento, e a conta precisa da permissão “Editar · Comunicação e disposição”. Para os tipos de erro, consulte a secção 12.7.

> **Nota** A iluminação automática de acordo com a avaliação requer apenas a permissão “Executar · Trabalho”, que os três modelos têm por predefinição; um operador com o modelo C não precisa de nenhuma permissão adicional. Se ainda não tiver sido guardada nenhuma porta COM, as avaliações do trabalho não acendem as luzes e o ecrã não apresenta nenhum aviso.

12.6.4 Passos de operação

1. Ligue o controlador da luz indicadora ao computador por USB e verifique o número da respetiva porta COM em “Portas (COM e LPT)” no “Gestor de Dispositivos” do Windows. Os nomes reais podem variar ligeiramente consoante a versão do Windows.
2. Abra “Configurações de luz indicadora”. O programa procura automaticamente e mostra o estado da porta COM definida atualmente.
3. Selecione a porta COM do controlador em “COM Porta de comunicação”. Se não a encontrar, clique em “Reorganizar portas de comunicação”; expanda “Log de operações” para ver “Opcional COM detectado: …”.
4. Clique em “Conectar”. “Status da conexão” muda para “Conectado” e “Status da porta de comunicação” muda para “Conectado: COMx”.
5. Clique em “Todos apagados”, depois clique em “OK Instruções” e verifique visualmente se a luz verde pisca a 2 Hz. “Log de operações” mostra “O comando do indicador foi enviado: …”.
6. Clique em “Todos apagados”, depois clique em “NOK Instruções” e verifique se a luz vermelha pisca e o sinal sonoro soa a 2 Hz; clique em “Todos apagados” para parar.
7. Clique em “Todos apagados”, depois clique em “Rehit Instruções” e verifique se a luz amarela pisca e o sinal sonoro soa a 2 Hz; clique em “Todos apagados” para parar.
8. Clique em “Salvar configurações”. “Log de operações” mostra “As configurações do indicador foram salvas: COMx”.
9. Efetue uma medição num ecrã de trabalho e verifique se a luz indicadora se comporta conforme a tabela acima para OK/NOK (consulte os Capítulos 5 a 10).

Exemplo O controlador aparece como COM6 no “Gestor de Dispositivos”.
Em “COM Porta de comunicação”, selecione “COM6 - USB porta de comunicação” e clique em “Conectar”; o estado mostra “Conectado: COM6”.
Clique em “OK Instruções”; a luz verde pisca a 2 Hz. Clique em “Todos apagados” para a apagar.
Clique em “Salvar configurações”; o registo mostra “As configurações do indicador foram salvas: COM6”.
A partir desse momento, quando a chave dinamométrica avalia OK, a luz verde pisca a 2 Hz; quando avalia NOK, a luz vermelha e o sinal sonoro funcionam a 2 Hz e, após 2 segundos, o programa envia “Campainha desligada”.

Dica Os botões de teste desta página não desligam o sinal sonoro automaticamente. Depois de testar NOK, Rehit ou “Campainha ligada”, clique em “Campainha desligada” ou em “Todos apagados”. O ícone da torre de luz apenas regista os comandos de acender/apagar enviados a partir desta página; verifique visualmente as luzes reais.

12.6.5 Mensagens de erro

Os erros desta página são escritos em “Log de operações”; expanda-o para os ver.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
“A porta da luz indicadora salva COMx ainda não está conectada”	A procura automática não encontra a porta COM guardada. Verifique se o controlador está ligado; selecione a porta correta e clique em “Salvar configurações”.
“Porta do indicador não encontrada: COMx”	A porta selecionada quando clicou em “Conectar” não existe. Clique em “Reorganizar portas de comunicação” e selecione novamente.
“Nenhuma porta disponível COM detectada”	Não existe nenhuma porta COM no computador. Verifique a ligação USB e o driver do controlador.
“Ainda não conectado, nenhum comando de luz indicadora foi enviado: …”	Foi clicado um botão de teste enquanto o estado era “Ainda não conectado”. Clique primeiro em “Conectar” até ser apresentado “Conectado”.
“Falha ao enviar comando de luz indicadora: …, 指示燈控制失敗，請檢查 COM 通訊埠與控制器連線。” (a parte após a vírgula é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: falha no controlo da luz indicadora; verifique a porta COM e a ligação do controlador)	Não é possível abrir a porta COM ou escrever nela, por exemplo porque outro programa a está a ocupar. Feche o programa que ocupa a porta, verifique a cablagem e tente novamente.
“Falha ao enviar comando de luz indicadora: …, 找不到指示燈通訊埠 COMx，請確認裝置已連接。” (a parte após a vírgula é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: porta da luz indicadora COMx não encontrada; certifique-se de que o dispositivo está ligado)	A porta desapareceu no momento do envio. Desligue e volte a ligar o controlador e depois clique em “Reorganizar portas de comunicação”.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
“Falha ao enviar comando de luz indicadora: …, Não tem permissão para executar esta operação.”	A conta não tem a permissão “Editar · Comunicação e disposição”. Peça a um administrador que a ative (consulte o Capítulo 15).
“Indicador COM Falha na verificação: …”, “Falha na verificação de conexão do indicador: …”	A leitura da lista de portas COM falhou. Clique novamente em “Reorganizar portas de comunicação” mais tarde.
“Falha ao carregar as configurações da luz indicadora: …”	A leitura das definições falhou e “Salvar configurações” permanece a cinzento. Clique em “↻” na parte inferior para atualizar.
“Falha ao salvar as configurações da luz indicadora: …”	A escrita das definições falhou, incluindo por falta de permissões. Verifique as permissões e tente novamente.

12.7 Histórico de erros do sensor

Caminho: menu de navegação → “Configurações do sistema” → “Histórico de erros do sensor” à esquerda.

Consulte os erros comunicados pelos sensores, como sobrecarga de torque, desvio do ponto zero e danos no hardware, incluindo quando ocorreram, se o trabalho foi interrompido e quando foram resolvidos. O pessoal de QC e de manutenção utiliza esta página para rastrear o estado das ferramentas. Esta página destina-se apenas a consulta; os eventos não podem ser alterados nem eliminados.

Requer a permissão “Ver · Configurações do sistema” (os três modelos têm-na por predefinição). Esta página não tem botões que exijam uma permissão de edição.

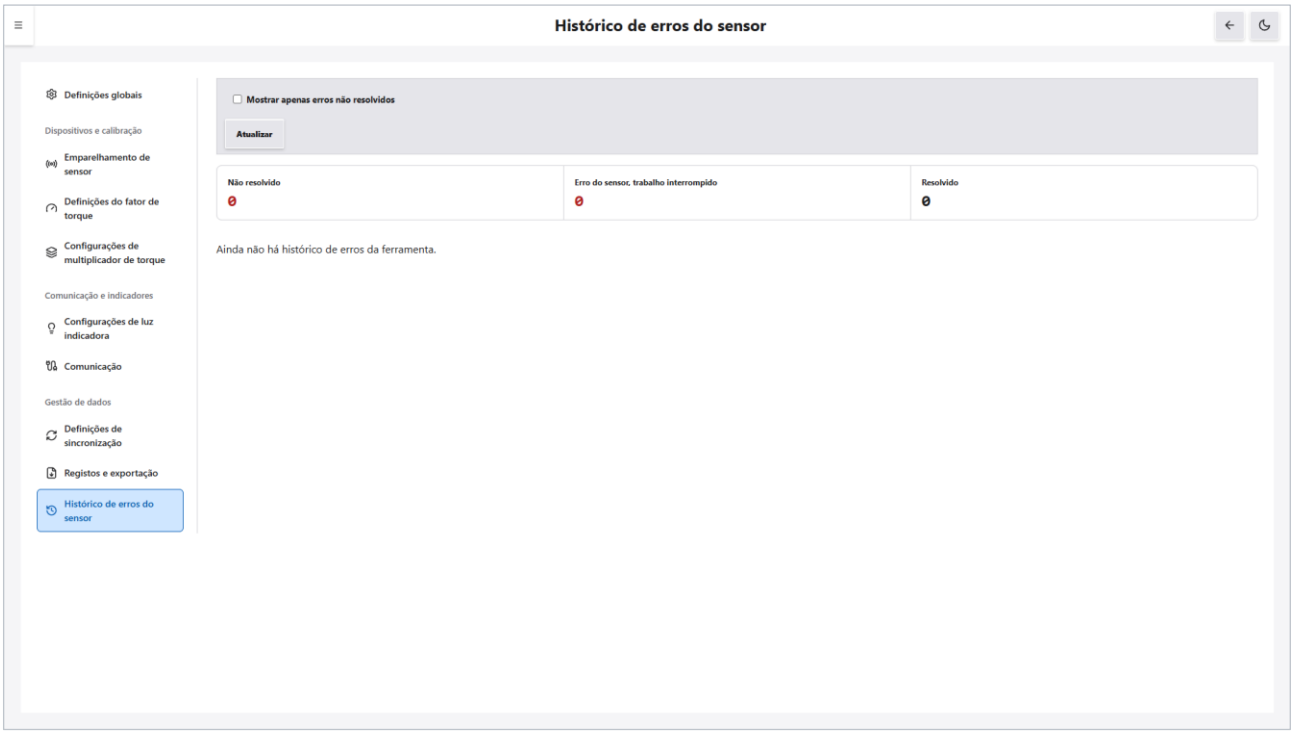


Figura 12-11 Histórico de erros do sensor: sem eventos

A Figura 12-11 mostra o estado sem eventos de erro: as três estatísticas são 0 e é apresentado por baixo “Ainda não há histórico de erros da ferramenta.”.

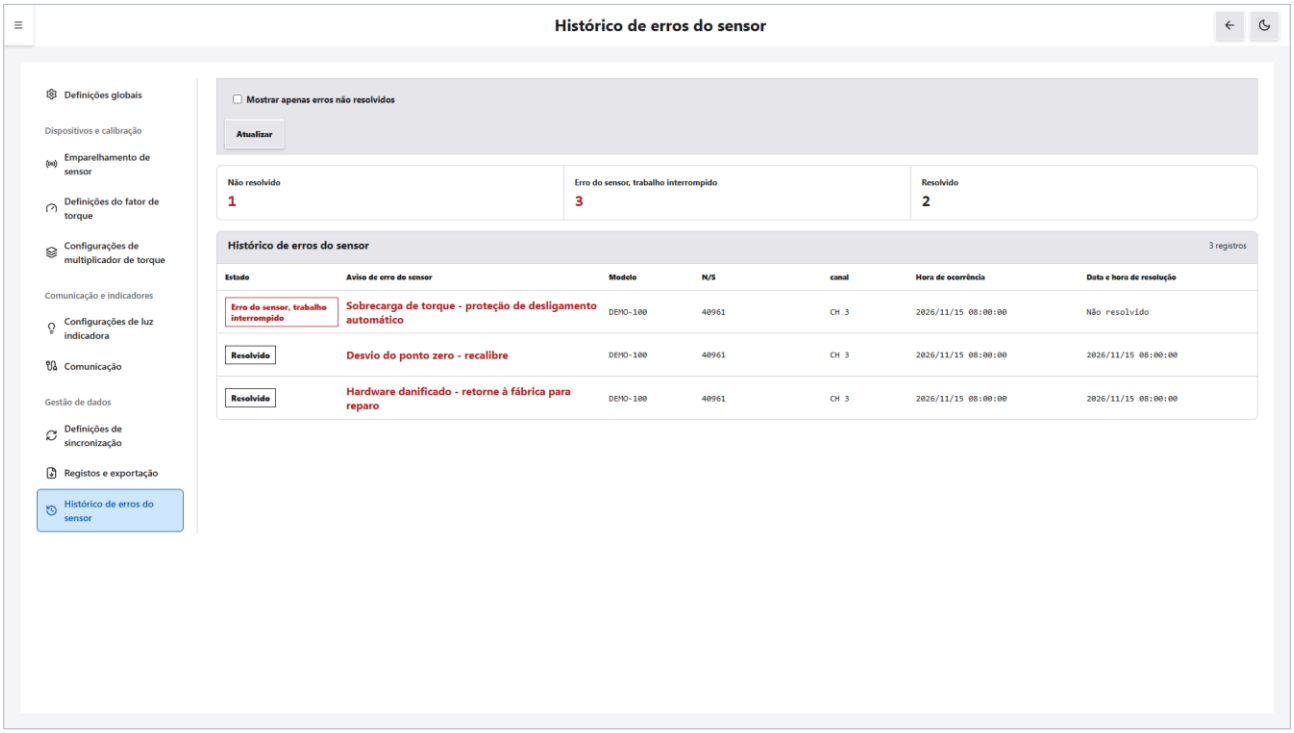


Figura 12-12 Histórico de erros do sensor: com eventos de erro

A Figura 12-12 mostra o estado com 3 eventos: “Não resolvido” 1, “Erro do sensor, trabalho interrompido” 3, “Resolvido” 2; a tabela “Histórico de erros do sensor” mostra “3 registros” no canto superior direito e o evento que não foi resolvido mostra “Não resolvido” na coluna “Data e hora de resolução”.

12.7.1 Descrição do ecrã

Área / botão	Descrição
“Mostrar apenas erros não resolvidos”	Quando está assinalado, só são listados os eventos que não foram resolvidos e a lista regressa à página 1. Não está assinalado por predefinição.
“Atualizar”	Lê novamente os eventos. Esta página não é atualizada automaticamente; clique neste botão para ver os eventos mais recentes.
Linha de estatísticas	Três números: “Não resolvido”, “Erro do sensor, trabalho interrompido” e “Resolvido”. É apresentado “--” durante a leitura ou se a leitura falhar.
Tabela “Histórico de erros do sensor”	Mostra “N registros” no canto superior direito. Ordenada pela hora de ocorrência, da mais recente para a mais antiga, até 100 por página. Durante a leitura, é apresentado “Erro da ferramenta de leitura no processo...”; quando não há eventos, é apresentado “Ainda não há histórico de erros da ferramenta.”.
“‹”, “›” e números de página	Aparecem quando existem mais de 100 eventos; mudam para a página anterior ou seguinte.
← (voltar)	Regressa à subpágina “Definições globais”.

12.7.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e valor predefinido
Não resolvido (estatística)	Número de eventos da página atual que não foram resolvidos	Conta apenas a página atual (até 100 eventos)
Erro do sensor, trabalho interrompido (estatística)	Número de eventos da página atual do tipo "interrompe o trabalho", incluindo os resolvidos	Conta apenas a página atual
Resolvido (estatística)	Número de eventos resolvidos da página atual	Conta apenas a página atual
Estado	Estado atual do evento	Resolvido: "Resolvido"; não resolvido e interrompe o trabalho: "Erro do sensor, trabalho interrompido"; não resolvido e não interrompe o trabalho: "Não resolvido"
Aviso de erro do sensor	Conteúdo do erro; os erros que interrompem o trabalho são apresentados a vermelho	Consulte a tabela de mensagens de erro abaixo
Modelo, N/S	Modelo e número de série do sensor quando ocorreu o erro	"--" quando não há dados
Canal	Canal RF do sensor quando ocorreu o erro	Formato "CH N"
Hora de ocorrência	Hora a que o sensor comunicou o erro	Apresentada no formato regional do Windows, independentemente do idioma da interface
Data e hora de resolução	Hora a que o erro foi resolvido	"Não resolvido" enquanto não tiver sido resolvido

12.7.3 Referência das mensagens de erro

Mensagem de erro	Significado	Ação
"Sobrecarga de torque - proteção de desligamento automático"	O torque aplicado excedeu a capacidade do sensor e o sensor desligou-se automaticamente para proteção. O trabalho é interrompido e o evento é registado nesta página.	Pare imediatamente de aplicar torque e de utilizar o sensor. Verifique se o torque alvo está dentro da especificação do sensor; envie o sensor para calibração ou reparação antes de o voltar a utilizar.
"Desvio do ponto zero - recalibre"	O ponto zero do sensor desviou-se e é necessária uma recalibração. O trabalho é interrompido e o evento é registado nesta página.	Deixe de utilizar o sensor; recalibre-o conforme descrito no manual do sensor ou envie-o para calibração.
"Hardware danificado - retorne à fábrica para reparo"	O extensómetro, o giroscópio ou o acelerómetro no interior do sensor está danificado (os três apresentam a mesma mensagem). O trabalho é interrompido e o evento é registado nesta página.	Deixe de utilizar o sensor e devolva-o à fábrica para reparação.
"Foi usado por 5.000 ciclos - recomendado para uso após verificação"	O sensor foi utilizado durante 5000 ciclos; trata-se de um aviso. O trabalho não é interrompido, mas o evento é registado nesta página.	Agende uma calibração.
"Bateria fraca - carregue o mais rápido possível"	A bateria do sensor está fraca; trata-se de um aviso. O trabalho não é interrompido; só é apresentado no ecrã de trabalho e não é registado nesta página.	Carregue-a assim que possível.

12.7.4 O que significa "Resolvido"

"Resolvido" e "Data e hora de resolução" significam que as comunicações posteriores do sensor já não incluem este erro; o programa regista automaticamente a hora de resolução. Nem esta página nem nenhuma outra parte do programa tem um botão para resolver erros manualmente, e os registos de eventos nunca são eliminados. Para corrigir efetivamente a causa de um erro (carregamento, recalibração, devolução à fábrica), siga a tabela acima e o Capítulo 16.

12.7.5 Passos de operação

1. Abra "Histórico de erros do sensor". O ecrã mostra a linha de estatísticas e a lista de eventos (como na Figura 12-11 quando não há eventos).
2. Para ver apenas os erros que ainda existem, assinale "Mostrar apenas erros não resolvidos".
3. Utilize "Modelo", "N/S" e "canal" para identificar o sensor com o erro e verifique "Aviso de erro do sensor", "Hora de ocorrência" e "Data e hora de resolução".
4. Depois de ocorrer um novo erro durante o trabalho, clique em "Atualizar" para obter a lista mais recente.

5. Corrija o erro de acordo com a tabela acima. Depois de o sensor voltar a comunicar normalmente, clique em “Atualizar”; o estado desse evento muda para “Resolvido” e é apresentada a hora de resolução.

Exemplo Um operador comunica que a chave dinamométrica deixou subitamente de funcionar. Abra “Histórico de erros do sensor” e assinale “Mostrar apenas erros não resolvidos”. A primeira linha da lista mostra “Erro do sensor, trabalho interrompido” e “Sobrecarga de torque - proteção de desligamento automático”, “canal” CH 15 e “Não resolvido” em “Data e hora de resolução”. Encontre o sensor pelo número de série, deixe de o utilizar e envie-o para reparação. Após a reparação, o sensor é ligado e utilizado novamente e deixa de comunicar este erro.
De volta a esta página, clique em “Atualizar”: o estado da linha muda para “Resolvido”, “Data e hora de resolução” mostra a hora a que o erro foi resolvido e, na linha de estatísticas, “Não resolvido” diminui 1 e “Resolvido” aumenta 1.

Dica As estatísticas contam apenas a página atual. Quando existem mais de 100 eventos, assinale “Mostrar apenas erros não resolvidos” para ver os eventos que ainda requerem atenção.

12.7.6 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
“Não é possível ler o histórico de erros da ferramenta: Não tem permissão para consultar o histórico de erros do sensor.”	A conta não tem a permissão “Ver · Configurações do sistema”. Peça a um administrador que a ative (consulte o Capítulo 15).
“Não é possível ler o histórico de erros da ferramenta: A sessão expirou. Inicie sessão novamente.”	A sessão expirou. Inicie sessão novamente.
“Não é possível ler o histórico de erros da ferramenta: Inicie sessão.”	Não tem sessão iniciada ou a sessão já não é válida. Inicie sessão novamente.
“Não é possível ler o histórico de erros da ferramenta: O histórico de erros do sensor está temporariamente indisponível. Tente novamente mais tarde.”	Não é possível ler os dados neste momento. Clique em “Atualizar” mais tarde; se continuar a falhar, comunique-o conforme descrito no Capítulo 16.
“Hora: Não foi possível carregar os registos. Os dados apresentados não foram atualizados.”	A conversão das horas para o formato regional do Windows falhou; as colunas de hora mostram “--”. Clique em “Atualizar”; se continuar a falhar, reinicie o programa.

Capítulo 13 Definições de comunicação

Este capítulo explica como um PLC da linha de produção, um MES ou um sistema de gestão de apertos pode ler os resultados de medição do TMS ou enviar comandos ao TMS. O TMS oferece três tipos de comunicação: Modbus TCP, Modbus RTU e Open Protocol. Nos três casos, o TMS é "o lado que aceita ligações": o dispositivo externo liga-se, faz consultas ou envia comandos por iniciativa própria, e o TMS nunca se liga ao PLC por si só.

Cada tipo inclui passos de configuração que pode seguir e exemplos com valores reais: Modbus TCP na secção 13.2, Modbus RTU na secção 13.3, Open Protocol na secção 13.4, o mapa de registos completo na secção 13.5 e o teste de ligação e a resolução de problemas na secção 13.6.

13.1 Descrição geral das definições de comunicação

Caminho: menu de navegação → "Configurações do sistema" → grupo "Comunicação e indicadores" à esquerda → "Comunicação".

A página "Definições de comunicação" mostra o estado dos três serviços de comunicação, os botões "Iniciar" e "Parar" e os acessos à janela de definições de cada serviço, ao mapa de registos e à janela de diagnóstico. Nas verificações diárias, basta esta página para saber se um serviço está em execução e se um dispositivo externo está a ler dados.

Permissões: para alterar definições ou iniciar e parar um serviço, são necessárias as permissões "Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração" e "Editar · Comunicação e disposição" (incluídas por predefinição nos modelos A e B). Apenas com a permissão "Ver · Configurações do sistema" (por exemplo, modelo C), pode abrir esta página e cada janela para as consultar, mas os campos e os botões ficam desativados.

> **Dica** O ecrã usa "Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração" para decidir se os campos podem ser editados e verifica "Editar · Comunicação e disposição" quando prime guardar, iniciar ou parar. Ao ajustar as permissões utilizador a utilizador em "Gestão de utilizadores", defina as duas em conjunto; caso contrário, um campo pode estar editável, mas ao guardar aparece "Não tem permissão para executar esta operação." (consulte o Capítulo 15).

13.1.1 Comparação dos três métodos de comunicação

Método	Função do TMS	Meio de ligação	Contraparte típica
Modbus TCP	Servidor (escravo); o dispositivo externo é o mestre	Ethernet; porta TCP predefinida 1502	PLC, SCADA, ferramenta de teste Modbus num PC ou software personalizado
Modbus RTU	Escravo; o dispositivo externo é o mestre	Linha série RS-485 ou RS-232 (normalmente através de um adaptador USB para RS-485); predefinição COM3, 115200 bps	PLC ou HMI que só tem porta série
Open Protocol	Servidor (funciona como controlador de aperto); o dispositivo externo é o cliente	Ethernet; porta TCP predefinida 4545	Sistema de gestão de apertos, MES ou software de integração compatível com Open Protocol

- O Modbus TCP e o Modbus RTU leem os mesmos dados exatamente nos mesmos endereços (consulte a secção 13.5) e podem ser ativados em simultâneo.
- As definições do Open Protocol são guardadas separadamente das do Modbus, e o Open Protocol pode ser ativado em conjunto com o Modbus.
- Após uma instalação nova, os três estão desativados e nenhuma porta de comunicação é aberta.

Aviso O Modbus TCP e o Open Protocol não têm encriptação nem autenticação por nome de utilizador e palavra-passe. Qualquer dispositivo na mesma rede pode ler os dados do TMS e enviar comandos que mudam de lote, bloqueiam a ferramenta ou repõem o progresso do lote. Utilize-os apenas numa LAN de produção controlada e não permita que estas portas sejam acessíveis a partir da Internet ou da rede de escritório. Quando não estiverem em uso, desmarque a opção de ativação e guarde. Antes de fazer testes de escrita em equipamento em produção, obtenha a aprovação do responsável.

13.1.2 Descrição do ecrã

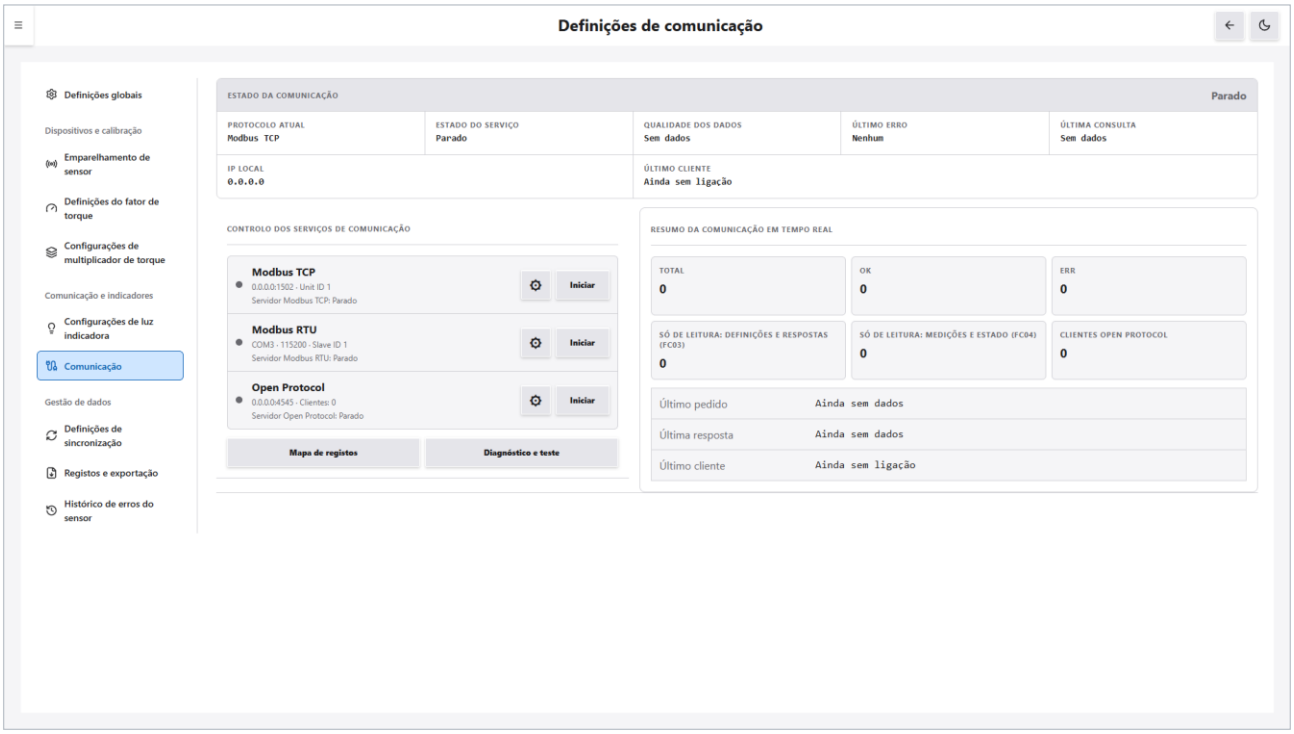


Figura 13-1 Ecrã Definições de comunicação

Área / botão	Descrição
Barra superior	O título da página “Definições de comunicação” ao centro; “Voltar” (seta) e “Alternar modo claro / escuro” no canto superior direito.
Menu Configurações do sistema à esquerda	Muda para outras páginas das Configurações do sistema; a página atual, “Comunicação”, fica realçada.
Estado da comunicação	O texto grande no canto superior direito mostra o estado geral: texto de erro quando há um erro; “Parado” quando o serviço não está em execução; “Boa” quando o serviço está em execução e ocorreu uma leitura externa nos últimos 10 segundos; “Sem dados” quando o serviço está em execução, mas não ocorreu nenhuma leitura em 10 segundos. Por baixo encontra-se um resumo de estado com 7 campos (consulte “Campos de estado” nesta secção).
Controlo dos serviços de comunicação	Três linhas: Modbus TCP, Modbus RTU e Open Protocol. Cada linha mostra as definições atuais (por exemplo “0.0.0.0:1502 · Unit ID 1”, “COM3 · 115200 · Slave ID 1”, “0.0.0.0:4545 · Clientes: 0”) e “Servidor …: Em execução / Parado”. O ponto à esquerda acende-se enquanto o serviço está em execução.
⚙ (Editar Modbus TCP, etc.)	Abre a janela de definições desse serviço (consulte as secções 13.2 a 13.4). Não guarda nem muda de ecrã.
“Iniciar”	Inicia de imediato o serviço com as definições **guardadas**. Enquanto o serviço está em execução, este botão passa a ser um botão vermelho “Parar”. Indisponível sem permissão de edição ou durante o processamento.

Área / botão	Descrição
"Parar"	Mostra a confirmação "Parar o servidor … desliga imediatamente todos os clientes PLC/MES ligados. Continuar?" (no Open Protocol: "… desliga imediatamente todos os clientes ligados. …"). O serviço só para quando prime "Parar"; premir "Cancelar" não altera nada.
"Mapa de registos"	Abre a janela do mapa de registos Modbus (consulte a secção 13.5).
"Diagnóstico e teste"	Abre a janela "Diagnóstico e teste" (consulte a secção 13.6).
Resumo da comunicação em tempo real	Seis contadores ("Total", "OK", "ERR", "Só de leitura: definições e respostas (FC03)", "Só de leitura: medições e estado (FC04)" e "Clientes Open Protocol"), além de "Último pedido", "Última resposta" e "Último cliente". O ecrã atualiza-se automaticamente a cada segundo.

Nota "Total", "OK", "ERR", os contadores FC03/FC04, "Último pedido" e "Última resposta" contam apenas o **Modbus TCP**. O tráfego Modbus RTU não aumenta estes números; no Open Protocol, só é mostrado o número de clientes ligados no momento.

13.1.3 Campos de estado

Campo	Descrição	Quando não há dados
Protocolo atual	"Modbus RTU" quando só o Modbus RTU está ativado (TCP não ativado); "Modbus TCP" em todos os outros casos	"Modbus TCP"
Estado do serviço	Se o serviço do protocolo atual está em execução: "Em escuta" ou "Parado"; enquanto o Modbus RTU aguarda a respetiva porta, é mostrado "A aguardar COMx; nova tentativa a cada 2 segundos"	"Parado"
Qualidade dos dados	Modbus TCP: "Boa" quando o serviço está em execução e foi recebida uma leitura nos últimos 10 segundos; caso contrário, "Sem dados". Modbus RTU: "Boa" sempre que o serviço está em execução, o que não significa que o PLC esteja realmente a ler	"Sem dados"
Último erro	O erro mais recente de arranque, paragem, carregamento ou gravação	"Nenhum"
Última consulta	Hora do último pedido recebido por Modbus TCP, no formato das definições regionais do Windows	"Sem dados"
IP local	A definição "Endereço IP de ligação" guardada do Modbus TCP, e não o endereço IP detetado do computador; 0.0.0.0 significa todos os adaptadores de rede	"0.0.0.0"
Último cliente	Endereço do último dispositivo que se ligou por Modbus TCP, por exemplo "192.168.1.50:50312"	"Ainda sem ligação"

13.1.4 Iniciar, parar e arranque automático

O arranque automático de um serviço quando o TMS abre depende da caixa de verificação “Ativar …” na janela de definições, e não dos botões “Iniciar” e “Parar”:

Ação	Resultado
Selecionar “Ativar …” na janela de definições e guardar	Inicia o serviço de imediato; a partir daí, o serviço arranca automaticamente sempre que o TMS abre.
Desmarcar “Ativar …” na janela de definições e guardar	Para o serviço de imediato (sem confirmação); o TMS não o inicia da próxima vez que abrir.
Premir “Iniciar”	Inicia o serviço apenas para a sessão atual; não seleciona “Ativar …”. Depois de fechar e voltar a abrir o TMS, o serviço não arranca automaticamente.
Premir “Parar” e confirmar	Para o serviço apenas para a sessão atual; não desmarca “Ativar …”. O serviço volta a arrancar automaticamente da próxima vez que o TMS abrir.

Passos:

1. No menu de navegação, clique em “Configurações do sistema” e, em seguida, clique em “Comunicação” à esquerda. São apresentados “Estado da comunicação” e as três linhas de serviço.
2. Certifique-se de que o serviço que pretende utilizar está configurado e ativado (consulte as secções 13.2 a 13.4).
3. Se o serviço não estiver em execução, prima “Iniciar” na respetiva linha. Em caso de sucesso, o ponto acende-se, a linha mostra “Servidor …: Em execução” e o estado da comunicação muda para “Sem dados”.
4. Peça ao PLC/MES para começar a ler. Quando o Modbus TCP recebe pedidos, “Total” e “OK” aumentam, “Qualidade dos dados” muda para “Boa” e “Último cliente” mostra o endereço do dispositivo remoto.
5. Para fazer uma pausa, prima “Parar” e, em seguida, prima “Parar” na janela de confirmação.

> **Dica** 10 segundos depois de o dispositivo externo deixar de ler, o estado do Modbus TCP volta de “Boa” para “Sem dados”. Não se trata de uma avaria.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
“Não foi possível carregar as definições de comunicação.”	A leitura das definições locais falhou ou a sessão expirou. Abra esta página novamente; se continuar a falhar, inicie sessão novamente.
“Não foi possível carregar o estado do servidor Modbus TCP.” (mesmo formato para RTU e Open Protocol)	A consulta do estado falhou. O ecrã tenta novamente a cada segundo; se a mensagem persistir, inicie sessão novamente ou reabra o TMS.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
“Não foi possível iniciar o servidor Modbus TCP.” seguida de “Não foi possível iniciar o servidor ${protocol}.” (a segunda parte é apresentada exatamente assim, incluindo “${protocol}”)	A porta já está a ser usada por outro programa, ou o IP de ligação não é um adaptador de rede deste computador. Utilize uma porta livre, defina o IP de ligação como 0.0.0.0 ou como o endereço IP local, guarde e prima “Iniciar” novamente.
“Não foi possível iniciar o servidor Modbus RTU.” seguida de “Não foi possível iniciar o servidor ${protocol}.” (a segunda parte é apresentada exatamente assim, incluindo “${protocol}”)	Os parâmetros série são inválidos. Verifique as definições na secção 13.3 e prima “Iniciar” novamente. Se a porta COM estiver apenas temporariamente indisponível, esta mensagem não aparece; em vez disso, o TMS tenta novamente de forma automática (consulte a secção 13.3).
“Não foi possível iniciar o servidor Modbus TCP.” seguida de “Modbus TCP 服務已在執行。” (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o serviço Modbus TCP já está em execução) / “Não foi possível iniciar o servidor Modbus RTU.” seguida de “Modbus RTU 服務已在執行。” (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o serviço Modbus RTU já está em execução)	O serviço já está em execução. Aguarde que o ecrã se atualize; para reiniciar o serviço, prima “Parar” e depois “Iniciar”.
“Não foi possível iniciar o servidor Open Protocol.” ou “Não foi possível guardar as definições de comunicação.”, seguida de “Não foi possível concluir a operação.” (causa: o serviço de configurações do sistema está temporariamente indisponível)	Premir “Iniciar” no Open Protocol falhou (por exemplo, a porta está em uso), ou o acesso às definições locais falhou. Certifique-se de que a porta não está em uso e tente novamente; se continuar a falhar, reabra o TMS.
“Não tem permissão para executar esta operação.”	A conta não tem a permissão “Editar · Comunicação e disposição”. Peça a um administrador para ajustar as permissões (consulte o Capítulo 15).
“A sessão expirou. Inicie sessão novamente.”	A sessão expirou. Inicie sessão novamente e tente outra vez.
“Não foi possível iniciar o servidor Modbus TCP.” ou “Não foi possível parar o servidor Modbus TCP.” seguida de “Não foi possível carregar o estado do servidor ${protocol}.” (o mesmo formato para o Modbus RTU; a segunda parte é apresentada exatamente assim, incluindo “${protocol}”; causa: o serviço Modbus está temporariamente indisponível)	Outros erros de arranque ou paragem. Aguarde um momento e tente novamente; se continuar a falhar, reabra o TMS.

13.2 Modbus TCP

Caminho: “Definições de comunicação” → ⚙ (Editar Modbus TCP) à direita da linha “Modbus TCP”.

No Modbus TCP, o TMS é o servidor (escravo): o TMS abre uma porta TCP neste computador e aguarda ligações, e um PLC, um sistema SCADA ou um programa num PC (o mestre) liga-se para ler resultados

de medição ou escrever comandos. São necessárias as permissões “Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração” e “Editar · Comunicação e disposição”; apenas com permissão de visualização, pode abrir a janela para a consultar, mas não pode alterar nem guardar nada.

13.2.1 Descrição do ecrã

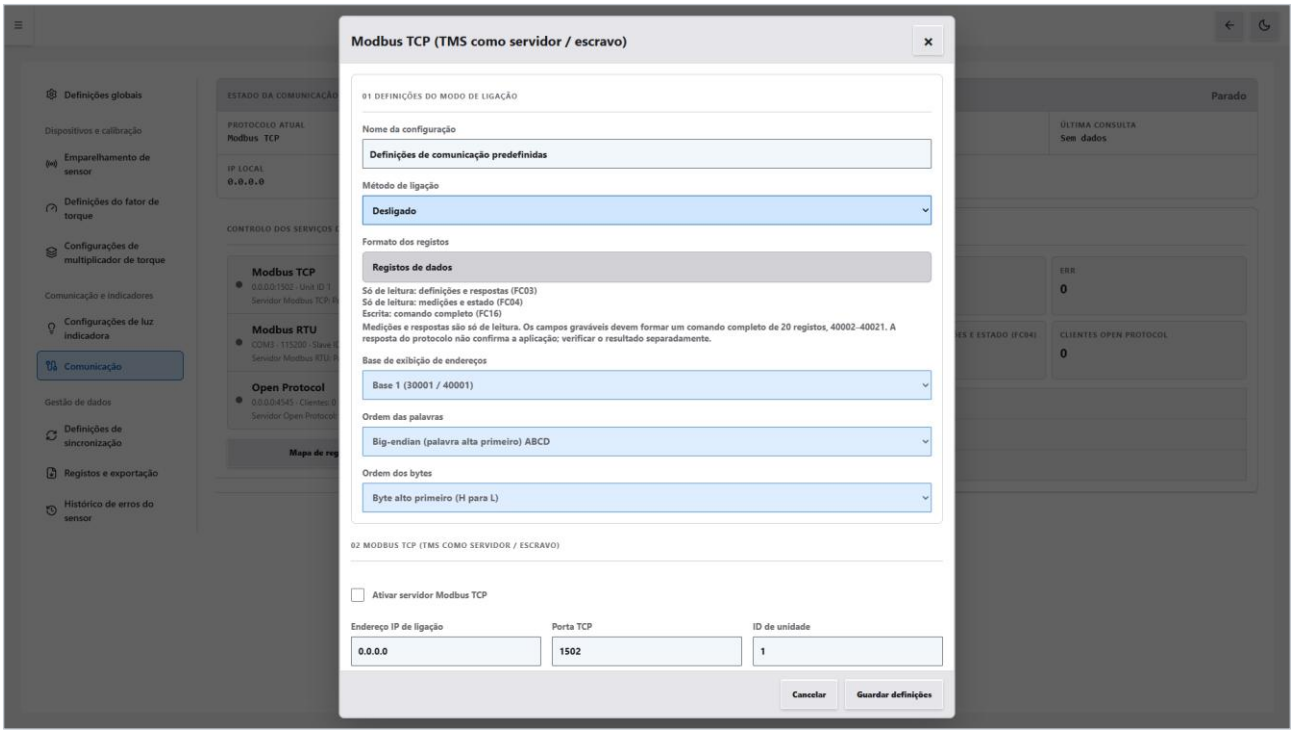


Figura 13-2 Janela de definições do Modbus TCP

Área / botão	Descrição
“01 Definições do modo de ligação”	Nome da configuração, método de ligação e o formato de dados fixo (formato dos registos, base de exibição de endereços, ordem das palavras e ordem dos bytes). Esta área partilha as mesmas definições com a janela “Modbus RTU / RS-232 e RS-485”.
“02 Modbus TCP (TMS como servidor / escravo)”	Ativação do Modbus TCP, endereço IP, porta, ID de unidade e limites de ligação.
“Firewall: regra de entrada do Windows TCP 1502”	O número da porta acompanha a “Porta TCP”. Lembra que a Firewall do Windows tem de permitir que o PLC se ligue a esta porta. É apenas um lembrete; o TMS não verifica nem cria regras de firewall (consulte “Firewall do Windows” nesta secção).
× / “Cancelar”	Fecha a janela sem guardar; as alterações não guardadas são descartadas. Premir Esc ou clicar fora da janela tem o mesmo efeito. Indisponível durante a gravação.
“Guardar definições”	Guarda localmente e, consoante o estado de ativação, inicia, volta a aplicar ou para o serviço de imediato. Em caso de sucesso, a janela mostra “Definições de comunicação guardadas localmente”. Indisponível sem permissão de edição ou antes de as definições terminarem de carregar.

> **Nota** Se premir “Guardar definições” enquanto o Modbus TCP está em execução, os PLC ligados podem ser desligados e ter de voltar a ligar-se. Altere as definições durante uma mudança de produção ou uma paragem.

13.2.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Nome da configuração	Nome desta configuração Modbus, usado apenas para identificação.	Obrigatório; a predefinição é “Definições de comunicação predefinidas”
Método de ligação	Comutação rápida: selecionar “Modbus TCP” ativa o TCP e desativa o RTU; selecionar “Modbus RTU” faz o contrário; selecionar “Desligado” desativa ambos. Para usar TCP e RTU ao mesmo tempo, utilize antes a caixa de verificação “Ativar …” de cada janela.	“Desligado”, “Modbus TCP”, “Modbus RTU”; “Desligado” após uma instalação nova
Formato dos registos	Fixo em “Registos de dados”: “Só de leitura: definições e respostas (FC03)”, “Só de leitura: medições e estado (FC04)”, “Escrita: comando completo (FC16)”.	Fixo; não pode ser alterado
Base de exibição de endereços	Os endereços da tabela começam em 30001/40001. O endereço de protocolo que o PLC envia efetivamente é o endereço da tabela menos 30001 ou 40001 (consulte a secção 13.5).	Fixo “Base 1 (30001 / 40001)”
Ordem das palavras	Os valores de 32 e 64 bits são enviados com a palavra alta primeiro.	Fixo “Big-endian (palavra alta primeiro) ABCD”
Ordem dos bytes	Em cada registo, o byte alto vem primeiro.	Fixo “Byte alto primeiro (H para L)”
Ativar servidor Modbus TCP	Quando selecionado e guardado, o serviço inicia de imediato e, a partir daí, arranca automaticamente sempre que o TMS abre.	Desmarcado por predefinição
Endereço IP de ligação	O adaptador de rede no qual o TMS aguarda ligações. 0.0.0.0 significa todos os adaptadores de rede deste computador; para aceitar ligações apenas da rede de produção, introduza o endereço IP do adaptador da rede de produção.	Endereço IPv4; predefinição 0.0.0.0
Porta TCP	A porta à qual o PLC se liga. Não pode ser igual à porta de outro programa nem à do Open Protocol.	1–65535; predefinição 1502
ID de unidade	O Unit ID no pedido do PLC tem de corresponder a este valor. Se for diferente, o TMS não responde e o PLC aguarda até esgotar o tempo limite.	0–255; predefinição 1

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Máx. de clientes	Número máximo de PLC/programas ligados em simultâneo; as novas ligações acima deste limite são fechadas.	1–32; predefinição 4
Desligar por inatividade (s)	Se uma ligação não enviar dados durante este período, o TMS desliga-a. O intervalo de consulta do PLC tem de ser inferior a este valor.	1–3600 segundos; predefinição 60

13.2.3 Ativar o Modbus TCP e ligar um PLC

Antes de começar, certifique-se de que:

- O computador do TMS e o PLC estão no mesmo segmento da rede de produção, ou o administrador de rede abriu o encaminhamento entre eles.
- Tem as permissões “Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração” e “Editar · Comunicação e disposição”.

Passos:

1. No computador do TMS, prima a tecla Windows, escreva `cmd` para abrir a “Linha de Comandos”, escreva `ipconfig` e prima Enter. Anote o “Endereço IPv4” do adaptador de rede ligado à rede de produção, por exemplo `192.168.1.20`.
2. No TMS, abra “Definições de comunicação” e clique em ⚙ à direita da linha “Modbus TCP”. Abre-se a janela “Modbus TCP (TMS como servidor / escravo)” (consulte a Figura 13-2).
3. Em “Método de ligação”, selecione “Modbus TCP”. “Ativar servidor Modbus TCP” é selecionado automaticamente.
4. Verifique “Endereço IP de ligação”, “Porta TCP” e “ID de unidade”. Salvo requisitos especiais, mantenha 0.0.0.0, 1502 e 1.
5. Clique em “Guardar definições”. A janela mostra “Definições de comunicação guardadas localmente” e o serviço inicia de imediato.
6. Se o Windows apresentar um aviso da firewall, proceda conforme descrito em “Firewall do Windows” nesta secção.
7. Clique em “Cancelar” ou × para fechar a janela. A linha “Modbus TCP” mostra “Servidor Modbus TCP: Em execução” e “Estado da comunicação” mostra “Sem dados”.
8. No PLC, crie uma ligação mestre (cliente) Modbus TCP: o endereço IP do passo 1, a porta 1502, o Unit ID 1 e o código de função 04 para ler os dados a partir de 30001 (endereço de protocolo 0).
9. Quando o PLC começar a ler, “Total” e “OK” começam a aumentar, “Qualidade dos dados” muda para “Boa” e “Último cliente” mostra o endereço IP do PLC.

Exemplo O endereço IP do computador do TMS é 192.168.1.20 e o endereço IP do PLC é 192.168.1.50.
Definições do TMS: Endereço IP de ligação 0.0.0.0, Porta TCP 1502, ID de unidade 1, Máx. de clientes 4, Desligar por inatividade 60 segundos.
Definições do PLC: IP remoto 192.168.1.20, porta remota 1502, Unit ID 1, leitura de 64 registos a partir do endereço de protocolo 0 com FC04 a cada 200 ms.
Depois de a ligação ser estabelecida, "Último cliente" no TMS mostra "192.168.1.50:..." (o número após os dois pontos é a porta escolhida automaticamente pelo PLC) e "Total" aumenta cerca de 5 por segundo.

Dica O intervalo de consulta do PLC tem de ser muito inferior a "Desligar por inatividade (s)". Se o PLC só ler quando necessário, a ligação é fechada após mais de 60 segundos sem tráfego; programe o PLC para voltar a ligar-se automaticamente após uma desconexão, ou aumente esta definição.

13.2.4 Firewall do Windows

O TMS não cria regras da Firewall do Windows por si só. A possibilidade de o PLC se ligar depende de o Windows permitir que o TMS aceite ligações nesta porta (consulte também a secção 2.6).

1. Na primeira vez que o Modbus TCP inicia, o Windows pode apresentar uma notificação da firewall; o nome do programa pode aparecer como TMS RF, static-torque-tauri ou ZIPPTORK TMS RF Portable.
2. Siga as regras de TI da sua empresa; numa LAN fabril típica, selecione "Redes privadas" e clique em "Permitir acesso". O texto exato pode variar ligeiramente consoante a versão do Windows.
3. Se tiver clicado em Cancelar anteriormente, ou se o computador da empresa for gerido centralmente pelas TI e não aparecer nenhum aviso, a ligação do PLC esgota o tempo limite. Peça às TI para adicionarem uma regra de entrada para o TMS que permita TCP 1502 (ou a porta que configurou).

Dica Se se ligar a partir de outro computador com a ferramenta de teste do Exemplo 1 e ler 30001 = 21581, tanto a rede como a firewall permitem a ligação. Um teste bem-sucedido no próprio computador do TMS (IP 127.0.0.1) não significa que a firewall permita ligações externas.

13.2.5 Exemplo 1: Verificar a ligação com uma ferramenta de teste num PC

Antes de ligar o PLC, utilize uma ferramenta de teste Modbus num portátil (por exemplo, Modbus Poll ou QModMaster) para ler o TMS e confirmar que o endereço IP, a porta e o Unit ID estão corretos. Os nomes dos menus variam entre versões da ferramenta; procure as definições correspondentes e introduza os valores da tabela abaixo.

Definição	Valor	Descrição
Tipo de ligação	Modbus TCP/IP	Não RTU, nem RTU over TCP
Endereço IP	192.168.1.20	Endereço IPv4 do computador do TMS
Porta	1502	"Porta TCP" no TMS

Definição	Valor	Descrição
Slave ID / Unit ID	1	"ID de unidade" no TMS
Código de função	04 Read Input Registers	Lê os dados de medição e estado 3xxxx
Endereço inicial	0	Endereço da tabela 30001 menos 30001
Quantidade	6	Lê 30001–30006

Passos:

1. Na ferramenta de teste, abra as definições de ligação, selecione Modbus TCP/IP e introduza o endereço IP e a porta.
2. Nas definições de leitura, introduza Slave ID 1, código de função 04, endereço inicial 0 e quantidade 6.
3. Clique em Connect. A ferramenta começa a ler periodicamente e a respetiva tabela mostra 6 valores.
4. Compare-os com a tabela abaixo. Se a primeira célula indicar 21581, a ligação, o Unit ID e o endereço estão todos corretos.

Endereço da tabela	Valor esperado	Significado
30001	21581 (hexadecimal 0x544D)	Identificador do protocolo; valor fixo que indica que está ligado ao TMS
30002	2	Versão principal do protocolo
30003	0	Versão secundária do protocolo
30004	63 (0x003F)	Indicadores de capacidades do protocolo; suporta seleção de lote, controlo da ferramenta, reposição do lote, aplicação de parâmetros de trabalho, nível de bateria e erros da ferramenta
30005	1000	Fator de escala do torque
30006	1000	Fator de escala do ângulo

Os pacotes efetivamente enviados pela rede nesta leitura são mostrados abaixo (hexadecimal; os primeiros 7 bytes são o cabeçalho Modbus TCP e o ID de transação no início é gerado automaticamente pela ferramenta):

```
Request : 00 03 00 00 00 06 01 04 00 00 00 06
Response: 00 03 00 00 00 0F 01 04 0C 54 4D 00 02 00 00 00 3F 03 E8 03 E8
```

> **Dica** A confusão entre endereços que começam em 0 ou em 1 é o erro de configuração mais comum. O endereço da tabela 30001 no TMS corresponde ao endereço de protocolo 0. Na maioria das ferramentas de teste, o campo de endereço começa em 0, por isso introduza 0; se a ferramenta tiver sido mudada para endereçamento com base 1 (modo de endereço PLC), introduza 1. Se a primeira célula indicar 2 em vez de 21581, o endereço está desfasado de uma posição; reduza o endereço inicial em 1.

Dica Também pode verificar com o código de função 03, que lê os registos de retenção (holding registers): endereço inicial 0, quantidade 1. Deverá ler 2 (40001, versão do comando).

13.2.6 Exemplo 2: Consulta do PLC para obter resultados concluídos

A utilização mais comum num PLC é ler o TMS continuamente e, quando existe um novo resultado concluído, obter a avaliação e o torque final. Um "novo resultado" é detetado através de 30011–30012 "Sequência do resultado concluído", que aumenta 1 em cada resultado concluído.

Passos (lógica do programa do PLC):

1. Utilize FC04 para ler 64 registos de uma vez: endereço inicial 0, quantidade 64 (30001–30064). É possível ler até 125 registos de uma vez, por isso os 64 registos cabem numa única leitura.
2. Leia 30007–30008 "Identificador de arranque TMS". Se for diferente do valor memorizado da última vez (incluindo na primeira leitura), o TMS acabou de arrancar ou de reiniciar: memorize o novo identificador de arranque e a sequência do resultado concluído atual, e não processe nenhum resultado neste ciclo.
3. Leia 30011–30012 "Sequência do resultado concluído" e compare-a com o valor memorizado da última vez. Se for igual, não há nenhum novo resultado; volte ao passo 1.
4. Se a sequência for diferente e o bit2 (resultado concluído válido) de 30013 "Indicadores de validade dos dados" for 1: leia os campos do resultado na mesma leitura (consulte a tabela abaixo) e memorize a nova sequência.
5. Volte ao passo 1 com o intervalo necessário (por exemplo, 200 ms).

Exemplo O TMS trabalha no modo "Chave dinamométrica" com um torque alvo de 25,00 N·m e uma tolerância de ±5%. O operador conclui um aperto com um torque final de 25,12 N·m, avaliado como OK. A sequência do resultado concluído que o PLC memorizou no ciclo anterior é 127; parte do que lê neste ciclo é mostrada na tabela abaixo.

Endereço da tabela	Valor bruto lido	Conversão	Significado
30011–30012	0, 128	0 × 65536 + 128 = 128	A sequência do resultado concluído mudou de 127 para 128: há um novo resultado
30016	1	Código 1	Modo do resultado concluído: Chave dinamométrica
30018	1	Código 1	Unidade do resultado concluído: N·m
30021	1	Código 1	Resultado QC: aprovado (OK)
30022	0	Todos os bits a 0	Nenhuma anomalia de valor baixo, alto ou outra
30035–30036	0, 25120	(0 × 65536 + 25120) ÷ 1000 = 25,12	Torque final 25,12 N·m
30039–30040	0, 25000	25000 ÷ 1000 = 25,00	Torque alvo 25,00 N·m

Endereço da tabela	Valor bruto lido	Conversão	Significado
30043–30044	0, 23750	23750 ÷ 1000 = 23,75	Limite inferior de torque 23,75 N·m (25 × 95%)
30045–30046	0, 26250	26250 ÷ 1000 = 26,25	Limite superior de torque 26,25 N·m (25 × 105%)
30057–30060	0, 417, 56915, 56128	$417 \times 2^{32} + 56915 \times 2^{16} + 56128 = 1794731400000$	Hora do resultado 2026-11-15 08:30:00 UTC (16:30:00, hora de Taiwan)

Regras de conversão:

- Valores de 32 bits: palavra alta × 65536 + palavra baixa.
- Hora de 64 bits: multiplique os 4 registos, por ordem, por 2^{48}, 2^{32}, 2^{16} e 1 e some os resultados para obter o número de milissegundos desde 1970-01-01 00:00:00 UTC. As horas estão sempre em UTC; some 8 horas para obter a hora de Taiwan.
- Valores com sinal (INT32): se o resultado de 32 bits for maior ou igual a 2147483648, subtraia 4294967296. Exemplo: ao ler 65535, 64036 → 65535 × 65536 + 64036 = 4294965796 → menos 4294967296 = −1500 → ÷ 1000 = −1,5.
- Campos com escala 1000 (torque, ângulo, tolerância): divida o número inteiro lido por 1000.

Nota Os campos de torque usam a unidade indicada em 30018 “Unidade do resultado concluído” (30017 para o torque em tempo real), que não é necessariamente N·m. Só 30029–30030 “Capacidade do sensor” está sempre em N·m. Programe o PLC para ler o código da unidade antes de converter.

Nota A sequência do resultado concluído existe apenas em memória e recomeça em 0 depois de o TMS reiniciar. Verifique sempre o identificador de arranque no passo 2; caso contrário, o PLC confundirá um reinício com um novo resultado.

13.2.7 Exemplo 3: Enviar um comando “Selecionar lote” com FC16

O PLC pode escrever comandos com FC16 para pedir ao TMS que mude de lote, bloqueie a ferramenta, etc. Os comandos são sempre escritos nos 20 registos 40002–40021. Uma resposta FC16 normal significa apenas que o TMS “recebeu” o comando; para saber se foi executado com sucesso, leia a resposta em 40022–40025.

Aviso Os comandos FC16 alteram diretamente o estado de funcionamento do TMS: mudam o lote ativo, aplicam novos parâmetros de trabalho, bloqueiam a ferramenta ou limpam o progresso do lote atual, e o ecrã do operador muda de imediato. Obtenha primeiro a aprovação do supervisor da linha e faça os testes durante uma paragem ou uma mudança de produção.

Exemplo O PLC pede ao TMS para mudar para o lote 012 (Pset 12), usando a sequência de comando 101. O lote 012 já foi criado com os respetivos passos no Capítulo 9 e o TMS não tem nenhum trabalho em curso.

Passos:

1. Utilize FC04 para ler 30007–30008 “Identificador de arranque TMS”: endereço inicial 6, quantidade 2. Neste exemplo, lê 23100, 37346 (hexadecimal 0x5A3C, 0x91E2).
2. Escolha uma sequência de comando: um número superior ao do comando anterior e diferente de 0. Este exemplo usa 101.
3. Escreva com FC16: endereço inicial 1 (40002), quantidade 20, com o conteúdo indicado na tabela abaixo.
4. O TMS devolve uma resposta FC16 normal, o que significa que o comando foi aceite. Se devolver um código de exceção, proceda de acordo com a tabela de códigos de exceção na secção 13.5.
5. Utilize FC03 para ler 40022–40025: endereço inicial 21, quantidade 4.
6. Se 40022–40023 forem 0, 101 (igual à sequência enviada), 40024 “Estado da resposta” = 2 e 40025 “Erro da resposta” = 0, o lote foi mudado com sucesso. 40024 = 1 significa em processamento; aguarde 100–200 ms e leia novamente. 40024 = 3 significa falha; proceda de acordo com o código de erro em 40025 (consulte a secção 13.5).

Conteúdo da escrita FC16:

Endereço da tabela	Valor escrito	Descrição
40002	2	Código do comando: selecionar lote (Pset)
40003	0	Sequência do comando, palavra alta
40004	101	Sequência do comando, palavra baixa (sequência 101)
40005	23100	Identificador de arranque, palavra alta (30007 do passo 1)
40006	37346	Identificador de arranque, palavra baixa (30008 do passo 1)
40007	12	Número do lote a selecionar: 012
40008–40020	0	Não utilizados pelo comando 2; preencha os 13 registos com 0
40021	42330 (0xA55A)	Valor fixo de acionamento do comando; se não for este valor, todo o comando é rejeitado

Pacotes reais (hexadecimal):

```
FC16 request : 00 01 00 00 00 2F 01 10 00 01 00 14 28 00 02 00 00 00 65 5A 3C 91 E2 00 0C
               00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 A5 5A
FC16 response: 00 01 00 00 00 06 01 10 00 01 00 14
FC03 request : 00 02 00 00 00 06 01 03 00 15 00 04
FC03 response: 00 02 00 00 00 0B 01 03 08 00 00 00 65 00 02 00 00
```

Na resposta FC03, `00 00 00 65` é a sequência da resposta 101, `00 02` é o estado da resposta “Sucesso” e o `00 00` final é o erro da resposta “Nenhum”.

Para outros comandos, altere apenas o código do comando em 40002 e escreva 0 em 40007; tudo o resto é escrito da mesma forma:

Código do comando (40002)	Comando	Ação do TMS
3	Bloquear ferramenta	Desliga o RF e bloqueia a ferramenta; o bit5 "Ferramenta bloqueada" de 30014 passa a 1
4	Desbloquear ferramenta	Volta a detetar o RF e desbloqueia a ferramenta
5	Repor lote atual	Limpa o progresso do lote atual

Nota Os comandos 1, 2 e 5 falham enquanto o operador está a trabalhar, com o erro da resposta 1 "Ocupado" em 40025; envie-os depois de o trabalho terminar. Se enviar um novo comando enquanto o anterior ainda está a ser processado (40024 = 1), o TMS devolve o código de exceção 06; aguarde até que o estado da resposta deixe de ser 1 antes de enviar.

Dica Aumente sempre a sequência do comando. Se reenviar a mesma sequência com exatamente o mesmo conteúdo, o TMS aceita-a mas não a executa novamente; a mesma sequência com conteúdo diferente, ou uma sequência mais antiga do que a anterior, devolve o código de exceção 03.

O comando de aplicação de parâmetros de trabalho (comando 1) é escrito da mesma forma que no exemplo acima, mas é necessário preencher mais campos. O exemplo seguinte muda o TMS para o modo "Chave dinamométrica" com um torque alvo de 25,00 N·m e uma tolerância de ±5%, usando a sequência de comando 102. Primeiro, utilize FC03 para ler 40026–40027 "Revisão das definições da resposta" (endereço inicial 25, quantidade 2); neste exemplo, lê 0, 7.

Endereço da tabela	Valor escrito	Descrição
40002	1	Código do comando: aplicar parâmetros de trabalho
40003–40004	0, 102	Sequência do comando 102
40005–40006	0, 7	Revisão das definições atual (o valor lido de 40026–40027, não o identificador de arranque)
40007	0	Não utilizado pelo comando 1
40008	1	Modo de trabalho: Chave dinamométrica
40009	1	Unidade de torque: N·m
40010	0	Condição de avaliação: intervalo de tolerância mais/menos
40011–40012	0, 25000	Torque alvo 25,00 × 1000
40013–40014	0, 0	Ângulo alvo; tem de ser 0 no modo Chave dinamométrica
40015–40016	0, 0	Torque inicial; tem de ser 0 no modo Chave dinamométrica
40017–40018	0, 5000	Tolerância de torque 5% × 1000

Endereço da tabela	Valor escrito	Descrição
40019–40020	0, 0	Tolerância de ângulo; só pode ser diferente de zero no modo Torque & Ângulo
40021	42330 (0xA55A)	Valor fixo de acionamento do comando

Regras do comando 1:

- Modos de trabalho permitidos: 1 Chave dinamométrica, 2 Ferramenta elétrica, 3 Torque & Ângulo, 4 Medição de torque, 6 Verificador de capacidade. 5 Trabalhos em lote não pode ser aplicado com o comando 1 (erro da resposta 5 “Não suportado”); em vez disso, utilize o comando 2 para selecionar um lote.
- No modo Chave dinamométrica, a tolerância tem de ser um número inteiro de 1% a 30% (escreva um múltiplo de 1000 entre 1000 e 30000). No modo Verificador de capacidade, a tolerância tem de ser superior a 0.
- Nos modos Chave dinamométrica, Ferramenta elétrica e Verificador de capacidade, o ângulo alvo e o torque inicial têm de ser 0.
- O torque alvo tem de estar dentro da capacidade do sensor; caso contrário, é devolvido o erro da resposta 3 “Parâmetro inválido”.
- O modo de trabalho já tem de estar configurado no TMS; caso contrário, é devolvido o erro da resposta 4 “Não encontrado”.
- Se a revisão das definições não corresponder à atual, é devolvido o erro da resposta 2 “Revisão desatualizada”: leia novamente 40026–40027 e reenvie o comando com uma nova sequência. Após o sucesso, 40026–40027 são atualizados para a nova revisão.

13.2.8 Exemplo 4: Ler resultados e enviar comandos com Python

Os dois programas seguintes podem ser executados em qualquer computador que consiga aceder ao TMS e são úteis para a equipa de MES ou de TI verificar a lógica de integração. É necessário o Python 3.9 ou posterior. Primeiro, execute `pip install pymodbus` para instalar o pacote e, em seguida, altere `TMS_IP` no início do programa para o endereço IP do computador do TMS.

Programa 1: lê continuamente e imprime cada novo resultado concluído (mesma lógica do Exemplo 2). Prima Ctrl+C para sair.

```
# Poll TMS over Modbus TCP and print each new completed result.
# Requires Python 3.9+ and pymodbus (tested with 3.16): pip install pymodbus
import datetime
import time

from pymodbus.client import ModbusTcpClient

TMS_IP = "192.168.1.20"   # IPv4 address of the TMS computer
TMS_PORT = 1502           # "TCP Port"
UNIT_ID = 1               # "Unit ID"

MODES = {0: "-", 1: "Torque wrench", 2: "Power tool", 3: "Torque & angle",
         4: "Torque measurement", 5: "Batch", 6: "Capability"}
UNITS = {0: "-", 1: "N.m", 2: "kgf.cm", 3: "kgf.m", 4: "ozf.in", 5: "lbf.in", 6: "lbf.ft"}
```

```
QC = {0: "No result", 1: "OK", 2: "NOK", 3: "Rehit"}


def u32(regs, i):
    # High word first (ABCD)
    return (regs[i] << 16) | regs[i + 1]


def i32(regs, i):
    value = u32(regs, i)
    return value - 0x1_0000_0000 if value & 0x8000_0000 else value


def u64(regs, i):
    return (u32(regs, i) << 32) | u32(regs, i + 2)


def decode_result(r):
    # r[n] is register 30001 + n
    ts_ms = u64(r, 56)
    when = (datetime.datetime.fromtimestamp(ts_ms / 1000, datetime.timezone.utc)
            if ts_ms else None)
    return {
        "sequence": u32(r, 10),
        "mode": MODES.get(r[15], r[15]),
        "unit": UNITS.get(r[17], r[17]),
        "qc": QC.get(r[20], r[20]),
        "detail_flags": r[21],
        "final_torque": i32(r, 34) / 1000,
        "target_torque": i32(r, 38) / 1000,
        "lower": i32(r, 42) / 1000,
        "upper": i32(r, 44) / 1000,
        "time_utc": when,
    }


def main():
    client = ModbusTcpClient(TMS_IP, port=TMS_PORT, timeout=2)
    if not client.connect():
        raise SystemExit("Cannot connect: check IP, port and firewall")
    last_boot = None
    last_seq = None
    try:
        while True:
            rr = client.read_input_registers(0, count=64, device_id=UNIT_ID)
            if rr.isError():
                print("Read failed:", rr)
                time.sleep(1)
                continue
            r = rr.registers
            if r[0] != 0x544D:
                raise SystemExit("Register 30001 is not 0x544D: not a TMS device")
            boot = u32(r, 6)
            seq = u32(r, 10)
            if boot != last_boot:
                # First read or TMS restarted: remember the counters, report nothing
                last_boot, last_seq = boot, seq
            elif seq != last_seq and r[12] & 0x0004:
                last_seq = seq
                print(decode_result(r))
            time.sleep(0.2)
    finally:
        client.close()


if __name__ == "__main__":
    main()
```

Depois de iniciado, o programa imprime uma linha sempre que o operador conclui um resultado, por exemplo:

```
{'sequence': 128, 'mode': 'Torque wrench', 'unit': 'N.m', 'qc': 'OK', 'detail_flags': 0,
'final_torque': 25.12, 'target_torque': 25.0, 'lower': 23.75, 'upper': 26.25, 'time_utc':
datetime.datetime(2026, 11, 15, 8, 30, tzinfo=datetime.timezone.utc)}
```

Programa 2: envia o comando 2 para mudar para o lote 012 e aguarda o resultado (mesma lógica do Exemplo 3).

```
# Send command 2 (select batch / Pset) to TMS over Modbus TCP and wait for the reply.
# Requires Python 3.9+ and pymodbus (tested with 3.16): pip install pymodbus
import time

from pymodbus.client import ModbusTcpClient

TMS_IP = "192.168.1.20"
TMS_PORT = 1502
UNIT_ID = 1

REPLY_ERRORS = {0: "None", 1: "Busy", 2: "Revision out of date", 3: "Invalid parameter",
                4: "Not found", 5: "Not supported", 6: "Database error",
                7: "Tool unavailable", 8: "Device communication error"}


def select_pset(client, sequence, pset_id):
    # 1. Read the BootId (30007-30008, offset 6)
    boot = client.read_input_registers(6, count=2, device_id=UNIT_ID)
    if boot.isError():
        return f"Cannot read BootId: {boot}"
    # 2. Build the 20-register command block 40002-40021
    values = [2, sequence >> 16, sequence & 0xFFFF,
              boot.registers[0], boot.registers[1], pset_id] + [0] * 13 + [0xA55A]
    wr = client.write_registers(1, values, device_id=UNIT_ID)
    if wr.isError():
        return f"Command rejected: {wr}"
    # 3. FC16 accepted only means "received"; poll 40022-40025 (offset 21) for the result
    for _ in range(50):
        rep = client.read_holding_registers(21, count=4, device_id=UNIT_ID)
        if not rep.isError():
            r = rep.registers
            if ((r[0] << 16) | r[1]) == sequence and r[2] in (2, 3):
                return "Success" if r[2] == 2 else f"Failed: {REPLY_ERRORS.get(r[3], r[3])}"
        time.sleep(0.1)
    return "No final reply within 5 seconds"


if __name__ == "__main__":
    client = ModbusTcpClient(TMS_IP, port=TMS_PORT, timeout=2)
    if not client.connect():
        raise SystemExit("Cannot connect: check IP, port and firewall")
    try:
        print(select_pset(client, sequence=101, pset_id=12))
    finally:
        client.close()
```

Em caso de sucesso, imprime `Success`; se o lote não existir, imprime `Failed: Not found`; se o TMS rejeitar o comando, imprime `Command rejected:` seguido dos detalhes do código de exceção.

> **Dica** Este exemplo foi testado com o pymodbus 3.16. Se uma versão mais antiga do pymodbus indicar um erro relativo ao parâmetro `device_id`, altere `device_id=UNIT_ID` para `slave=UNIT_ID` ou atualize o pymodbus.

> **Aviso** O Programa 2 muda realmente o lote do TMS. Execute-o apenas num ambiente de teste ou com a aprovação do supervisor da linha.

13.2.9 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Não foi possível guardar as definições de comunicação." seguida de "請輸入通訊設定名稱。" (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: introduza um nome para as definições de comunicação)	O campo "Nome da configuração" está vazio. Introduza um nome e guarde novamente.
"Não foi possível guardar as definições de comunicação." seguida de "TCP 綁定 IP 必須是有效的 IPv4 位址。" (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o IP de ligação TCP tem de ser um endereço IPv4 válido)	O campo "Endereço IP de ligação" tem um formato inválido. Introduza 0.0.0.0 ou um endereço IPv4 como 192.168.1.20.
"Não foi possível guardar as definições de comunicação." seguida de "TCP 連接埠必須介於 1 到 65535。" (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a porta TCP tem de estar entre 1 e 65535)	O campo "Porta TCP" está fora do intervalo. Altere-o para 1–65535; recomenda-se manter 1502.
"Não foi possível guardar as definições de comunicação." seguida de "TCP Unit ID 必須介於 0 到 255。" (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o ID de unidade TCP tem de estar entre 0 e 255)	O campo "ID de unidade" está fora do intervalo. Altere-o para 0–255.
"Não foi possível guardar as definições de comunicação." seguida de "TCP 最大連線數必須介於 1 到 32。" (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o número máximo de ligações TCP tem de estar entre 1 e 32)	O campo "Máx. de clientes" está fora do intervalo. Altere-o para 1–32.
"Não foi possível guardar as definições de comunicação." seguida de "TCP 閒置中斷時間必須介於 1 到 3600 秒。" (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o tempo para desligar por inatividade TCP tem de estar entre 1 e 3600 segundos)	O campo "Desligar por inatividade (s)" está fora do intervalo. Altere-o para 1–3600.
"As definições de comunicação foram guardadas, mas o servidor Modbus TCP não conseguiu aplicá-las: …"	As definições foram guardadas, mas o serviço não consegue iniciar com as novas definições; as causas comuns são uma porta já usada por outro programa ou um IP de ligação que não é um adaptador de rede deste computador. Utilize outra porta, ou defina o IP de ligação como 0.0.0.0, e guarde novamente.
"Não tem permissão para executar esta operação."	Falta a permissão "Editar · Comunicação e disposição". Peça a um administrador para a ajustar (consulte o Capítulo 15).

Resultados comuns do lado do PLC ou da ferramenta de teste:

Sintoma	Causa e solução
Ligação recusada	O Modbus TCP não está em execução ou a porta está errada. Verifique se aparece “Servidor Modbus TCP: Em execução” e confirme a porta.
Tempo limite de ligação esgotado, ou tempo limite de leitura esgotado após a ligação	Endereço IP errado, a firewall não permite a ligação, ou o Unit ID é diferente do “ID de unidade” (o TMS não responde). Verifique o endereço IP, a firewall e o Unit ID, por esta ordem.
Desligado após estar ligado durante algum tempo	Não foi enviado nenhum pedido durante mais tempo do que “Desligar por inatividade (s)”, ou o número de ligações excedeu “Máx. de clientes”. Reduza o intervalo de consulta ou aumente a definição.
Código de exceção 01 (Illegal Function)	Foi usado um código de função não suportado pelo TMS, por exemplo FC06. Utilize apenas FC03/FC04 para leitura e apenas FC16 para escrita.
Código de exceção 02 (Illegal Data Address)	O endereço está fora do intervalo, ou o FC16 não escreve 20 registos a partir do endereço de protocolo 1. Verifique os endereços e a conversão com base 0 na secção 13.5.
Código de exceção 03 (Illegal Data Value)	A quantidade de leitura não está entre 1 e 125, ou o conteúdo do comando é inválido (por exemplo, 40021 não é 0xA55A, a sequência é 0 ou o identificador de arranque não corresponde). Verifique cada item de acordo com a secção 13.5.
Código de exceção 06 (Server Device Busy)	O comando anterior ainda está a ser processado. Aguarde até que 40024 deixe de ser 1 antes de enviar.

13.3 Modbus RTU

Caminho: “Definições de comunicação” → ⚙ (Editar Modbus RTU) à direita da linha “Modbus RTU”.

O Modbus RTU permite que um PLC ou HMI que só tem porta série leia os dados do TMS através de uma linha RS-485 (ou RS-232). O TMS é o escravo e o PLC é o mestre; os endereços, o formato de dados e a escrita de comandos são exatamente iguais aos do Modbus TCP (consulte os Exemplos 2 e 3 na secção 13.2 e a secção 13.5). Os requisitos de permissão são os mesmos da secção 13.2.

13.3.1 Cablagem e identificação da porta COM

Um computador comum não tem conector RS-485, pelo que é necessário um adaptador USB para RS-485.

Cablagem (RS-485 a 2 fios):

Terminal do adaptador	Ligar ao terminal do PLC	Descrição
A (por vezes marcado D+ ou 485+)	A (D+ / 485+)	Linha de dados, positiva
B (por vezes marcado D− ou 485−)	B (D− / 485−)	Linha de dados, negativa
GND (massa de sinal)	GND / SG	Recomendado; reduz os erros de comunicação causados por interferências

- Utilize cabo de par entrançado, com A e B no mesmo par; para distâncias longas ou ambientes com interferências fortes, utilize cabo de par entrançado blindado.
- Quando o barramento é longo ou há vários dispositivos ligados, adicione uma resistência de terminação de 120 Ω em cada extremidade da linha (muitos adaptadores e PLC têm um interruptor integrado para isso). As ligações curtas de um único dispositivo normalmente não precisam dela.
- Os fabricantes não identificam A e B de forma consistente. Se não obtiver qualquer resposta após a cablagem, troque A e B e tente novamente.
- Para RS-232, ligue o TX ao RX do outro dispositivo e o RX ao respetivo TX, e ligue o GND; a distância não costuma ultrapassar 15 m.

Identificar o número da porta COM do adaptador:

1. Ligue o adaptador USB para RS-485 ao computador do TMS. O Windows instala o controlador automaticamente; se não o fizer, instale-o de acordo com as instruções do fabricante do adaptador.
2. Clique com o botão direito do rato em “Iniciar” e clique em “Gestor de Dispositivos”.
3. Expanda “Portas (COM e LPT)” e localize o adaptador, por exemplo “USB Serial Port (COM5)”. O COM5 entre parênteses é a porta a selecionar no TMS. O nome real varia consoante o adaptador e a versão do Windows.
4. Se não tiver a certeza de qual é a entrada, desligue o adaptador e veja que entrada desaparece; volte a ligá-lo e veja que entrada aparece.

> **Nota** O computador do TMS pode ter várias portas COM em simultâneo: o recetor RF, a luz indicadora (consulte a secção 12.6) e o adaptador RS-485 usam uma cada. Uma porta COM só pode ser usada por uma função de cada vez. Num computador atualizado a partir de uma versão anterior, a porta da luz indicadora pode ainda ser COM3, a mesma que a predefinição do Modbus RTU; se ambos estiverem definidos para a mesma porta, um deles não consegue abrir a porta.

> **Dica** Se ligar o adaptador a outra porta USB, o Windows pode atribuir-lhe um novo número COM. Ligue-o sempre à mesma porta USB; se o número mudar, volte ao TMS e selecione novamente a porta.

13.3.2 Descrição do ecrã

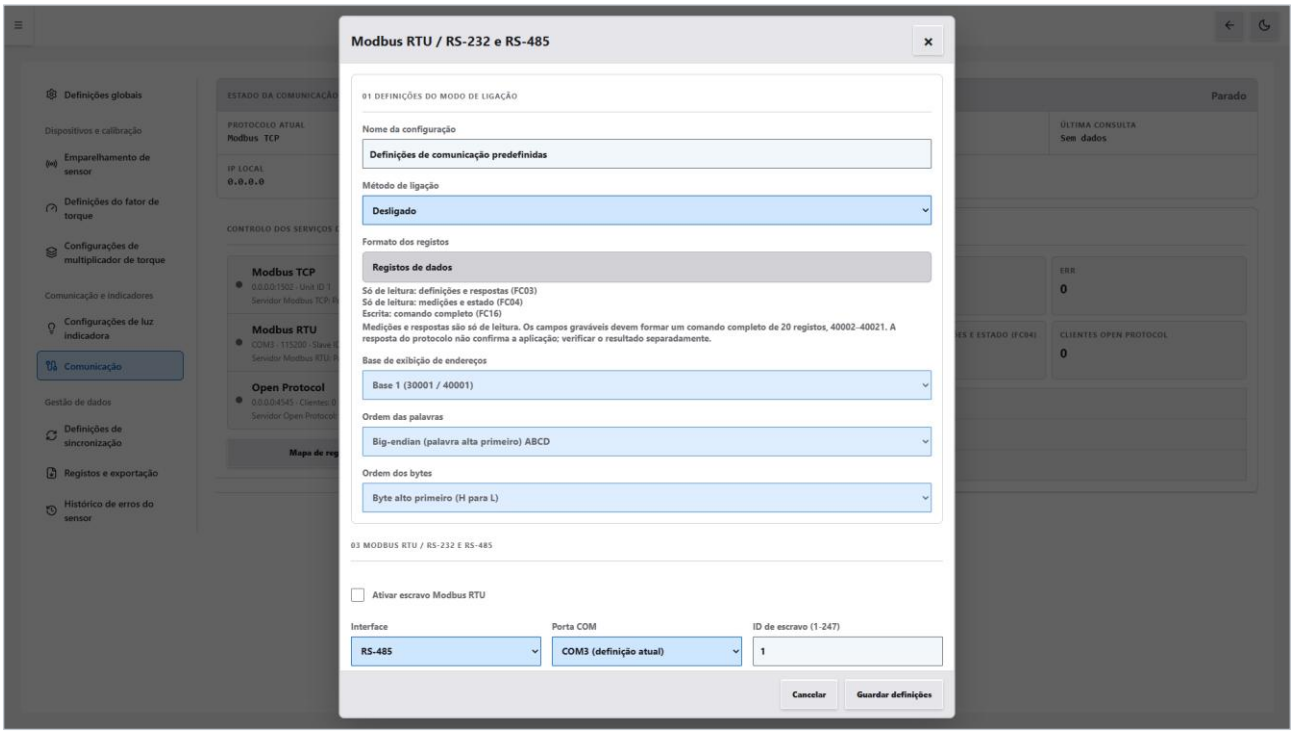


Figura 13-3 Janela de definições do Modbus RTU

Área / botão	Descrição
"01 Definições do modo de ligação"	Igual à da janela "Modbus TCP (TMS como servidor / escravo)"; as duas janelas partilham esta área (consulte a secção 13.2).
"03 Modbus RTU / RS-232 e RS-485"	Ativação do Modbus RTU, porta COM e parâmetros série.
"Atualizar portas RTU"	Volta a detetar as portas COM deste computador e atualiza a lista "Porta COM"; por baixo, é mostrado "Portas série detetadas: N" ou "Nenhuma porta série disponível detetada". Não guarda.
× / "Cancelar"	Fecha a janela sem guardar.
"Guardar definições"	Guarda localmente e, consoante o estado de ativação, inicia, volta a aplicar ou para o Modbus RTU de imediato. Em caso de sucesso, é mostrado "Definições de comunicação guardadas localmente".

13.3.3 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Ativar escravo Modbus RTU	Quando selecionado e guardado, o TMS abre imediatamente a porta COM e inicia o serviço e, a partir daí, o serviço arranca automaticamente sempre que o TMS abre. Pode ser ativado em conjunto com o Modbus TCP.	Desmarcado por predefinição
Interface	Regista se esta linha é RS-485 ou RS-232. A interface elétrica é determinada pelo adaptador; esta opção não altera o sinal real.	"RS-485", "RS-232"; predefinição RS-485
Porta COM	A porta COM do adaptador (consulte "Cablagem e identificação da porta COM" nesta secção). Uma porta guardada que não é detetada no momento é mostrada como "COMx (definição atual)".	Portas COM detetadas; predefinição COM3
ID de escravo (1-247)	O ID de escravo que o PLC especifica ao ler tem de corresponder a este valor; se for diferente, o TMS não responde. Cada dispositivo na mesma linha RS-485 tem de ter um ID diferente.	1–247; predefinição 1
Taxa de transmissão	Velocidade de transmissão; tem de corresponder à do PLC.	9600, 19200, 38400, 57600, 115200; predefinição 115200
Bits de dados	Têm de corresponder aos do PLC.	7, 8; predefinição 8
Paridade	Tem de corresponder à do PLC.	"Nenhuma", "Par", "Ímpar"; predefinição "Nenhuma"
Bits de paragem	Têm de corresponder aos do PLC.	1, 2; predefinição 1

13.3.4 Ativar o Modbus RTU

1. Faça a cablagem da linha conforme descrito em "Cablagem e identificação da porta COM" nesta secção e localize o número da porta COM no Gestor de Dispositivos, por exemplo COM5.
2. No TMS, abra "Definições de comunicação" e clique em ⚙ à direita da linha "Modbus RTU". Abre-se a janela "Modbus RTU / RS-232 e RS-485" (consulte a Figura 13-3).
3. Clique em "Atualizar portas RTU". Por baixo aparece "Portas série detetadas: N".
4. Se utilizar apenas RTU, selecione "Modbus RTU" em "Método de ligação"; para manter também o Modbus TCP, selecione antes "Ativar escravo Modbus RTU".
5. Em "Porta COM", selecione COM5.
6. Selecione "ID de escravo (1-247)", "Taxa de transmissão", "Bits de dados", "Paridade" e "Bits de paragem" de acordo com as definições do PLC.
7. Clique em "Guardar definições". A janela mostra "Definições de comunicação guardadas localmente" e o TMS abre a COM5 de imediato.

8. Feche a janela. A linha “Modbus RTU” mostra as definições atuais, como “COM5 · 19200 · Slave ID 3”, e indica que o serviço está em execução.
9. No PLC, configure um mestre Modbus RTU com os parâmetros da tabela abaixo e leia 30001 (endereço de protocolo 0); deverá ler 21581.

Parâmetros a definir no PLC (mestre):

Definição do PLC	Valor a definir	Campo correspondente do TMS
Modo de comunicação	Mestre Modbus RTU	—
Slave ID	Igual ao do TMS	“ID de escravo (1-247)”
Taxa de transmissão	Igual à do TMS	“Taxa de transmissão”
Bits de dados / paridade / bits de paragem	Iguais aos do TMS, por exemplo 8 / Par / 1	“Bits de dados”, “Paridade”, “Bits de paragem”
Códigos de função de leitura	FC04 (medições e estado), FC03 (comandos e respostas)	—
Código de função de escrita	Apenas FC16, escrevendo os 20 registos 40002–40021 de uma vez	—
Tempo limite de resposta	Conforme recomendado para o PLC, por exemplo 500 ms ou mais	—

Exemplo O PLC requer 19200 bps, 8 bits de dados, paridade par e 1 bit de paragem, e o ID de escravo do TMS é 3.
Definições do TMS: Porta COM COM5, ID de escravo 3, Taxa de transmissão 19200, Bits de dados 8, Paridade “Par”, Bits de paragem 1.
Definições do PLC: mestre Modbus RTU, 19200, 8, Par, 1; leitura FC04 do escravo 3, endereço inicial 0, quantidade 64.
Resultado: o primeiro valor que o PLC lê é 21581; a partir daí, a leitura funciona da mesma forma que no Exemplo 2 do Modbus TCP.

Nota O tráfego Modbus RTU não é contabilizado no “Resumo da comunicação em tempo real” nem na janela “Diagnóstico e teste”. Enquanto o serviço RTU está em execução, “Qualidade dos dados” mostra sempre “Boa”, o que não significa que o PLC esteja realmente a ler. Confirme no PLC ou na ferramenta de teste que os dados estão a ser lidos.

13.3.5 Exemplo: Verificar a ligação RTU com uma ferramenta de teste num PC

Antes de ligar o PLC, pode usar outro portátil com um adaptador USB para RS-485 e uma ferramenta de teste Modbus (por exemplo, Modbus Poll ou QModMaster) no papel do PLC. Ligue os dois adaptadores A com A, B com B e GND com GND.

Definição da ferramenta de teste	Valor	Descrição
Tipo de ligação	Serial / RTU	Não ASCII
Porta série	Porta COM do adaptador no portátil, por exemplo COM7	Verifique-a no Gestor de Dispositivos do portátil
Taxa de transmissão / bits de dados / paridade / bits de paragem	19200 / 8 / Even / 1	Iguais aos do TMS
Slave ID	3	Igual a "ID de escravo (1-247)" no TMS
Código de função / endereço inicial / quantidade	04 / 0 / 6	Lê 30001–30006

Após a ligação, deverá ler 21581, 2, 0, 63, 1000, 1000 (o mesmo que no Exemplo 1 da secção 13.2). Os pacotes RTU efetivamente enviados na linha são mostrados abaixo (hexadecimal; os últimos 2 bytes são o CRC, calculado automaticamente pela ferramenta):

```
Request : 03 04 00 00 00 06 71 EA
Response: 03 04 0C 54 4D 00 02 00 00 00 3F 03 E8 03 E8 C5 7F
```

O `03` inicial é o ID de escravo 3, `04` é o código de função e `54 4D` na resposta é 21581.

13.3.6 Problemas comuns

Sintoma	O que verificar
"Estado do serviço" mostra continuamente "A aguardar COM5; nova tentativa a cada 2 segundos"	A porta COM está a ser usada por outro programa, ou o adaptador não está bem ligado. Feche o programa que usa a porta (por exemplo, uma ferramenta de teste no mesmo computador) e certifique-se de que a luz indicadora não usa a mesma porta COM; se o adaptador foi desligado, volte a ligá-lo à mesma porta USB. Quando a porta COM fica disponível, o TMS abre-a automaticamente em 2 segundos; não precisa de premir nenhum botão. Para deixar de aguardar, prima "Parar".
O PLC não obtém qualquer resposta (tempo limite esgotado)	ID de escravo diferente; taxa de transmissão, bits de dados, paridade ou bits de paragem diferentes; A e B trocados; porta COM errada selecionada (a do recetor RF ou a da luz indicadora). Verifique cada item e depois experimente trocar A e B.
Dados errados ocasionais ou erros de CRC	Paridade ou bits de paragem diferentes; linha longa sem resistências de terminação; GND não ligado; cabo que não é de par entrançado, ou cabo instalado perto de motores ou variadores de frequência.
Funciona de forma intermitente	Dois mestres na mesma linha a transmitir ao mesmo tempo, ou outro dispositivo com o mesmo ID de escravo. Cada linha RS-485 só pode ter um mestre, e os IDs de escravo não podem estar duplicados.

Sintoma	O que verificar
Deixa de funcionar depois de desligar e voltar a ligar o adaptador	O número COM mudou. Verifique o novo número no Gestor de Dispositivos, selecione-o novamente no TMS e guarde.
O PLC recebe um código de exceção	Igual ao Modbus TCP; consulte as mensagens de erro na secção 13.2 e a tabela de códigos de exceção na secção 13.5.

Dica Quando a paridade está definida como "Nenhuma", alguns PLC exigem 2 bits de paragem. O TMS suporta ambos; basta que as definições correspondam às do PLC.

13.3.7 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Não foi possível guardar as definições de comunicação." seguida de "請選擇 RTU 連接埠。" (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: selecione uma porta RTU)	O campo "Porta COM" está vazio. Clique em "Atualizar portas RTU" e selecione uma porta COM.
"Não foi possível guardar as definições de comunicação." seguida de "RTU Slave ID 必須介於 1 到 247。" (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o ID de escravo RTU tem de estar entre 1 e 247)	O campo "ID de escravo (1-247)" está fora do intervalo. Altere-o para 1–247.
"Não foi possível guardar as definições de comunicação." seguida de "RTU 波特率必須為 9600、19200、38400、57600 或 115200。" (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a taxa de transmissão RTU tem de ser 9600, 19200, 38400, 57600 ou 115200)	A taxa de transmissão não está na lista. Selecione-a novamente na lista pendente.
"Não foi possível guardar as definições de comunicação." seguida de uma das mensagens "RTU 資料位元必須為 7 或 8。" / "RTU 同位檢查必須為 None、Even 或 Odd。" / "RTU 停止位元必須為 1 或 2。" / "RTU 介面必須為 Rs232 或 Rs485。" (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: os bits de dados RTU têm de ser 7 ou 8 / a paridade RTU tem de ser None, Even ou Odd / os bits de paragem RTU têm de ser 1 ou 2 / a interface RTU tem de ser Rs232 ou Rs485)	Os parâmetros série são inválidos. Selecione-os novamente nas listas pendentes e guarde.
"Não foi possível carregar a lista de portas série RTU."	A deteção das portas COM falhou. Certifique-se de que o adaptador está ligado e de que o respetivo controlador está instalado e, em seguida, clique em "Atualizar portas RTU".

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"As definições de comunicação foram guardadas, mas o servidor Modbus RTU não conseguiu aplicá-las: …"	As definições foram guardadas, mas o serviço não consegue iniciar com os novos parâmetros. Verifique os parâmetros série e guarde novamente.
"Não foi possível iniciar o servidor Modbus RTU." seguida de "Não foi possível iniciar o servidor ${protocol}." (a segunda parte é apresentada exatamente assim, incluindo "${protocol}")	Os parâmetros eram inválidos quando premiu "Iniciar". Verifique cada um dos itens acima.
"Não foi possível iniciar o servidor Modbus RTU." seguida de "Modbus RTU 服務已在執行。" (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o serviço Modbus RTU já está em execução)	O serviço já está em execução. Para o reiniciar, prima "Parar" e depois "Iniciar".

13.4 Open Protocol

Caminho: "Definições de comunicação" → ⚙ (Editar Open Protocol) à direita da linha "Open Protocol".

O Open Protocol é um formato de comunicação Ethernet muito utilizado em equipamentos de aperto. Aqui, o TMS funciona como "controlador de aperto": o MES ou o sistema de gestão de apertos (o cliente) liga-se ao TMS para subscrever resultados de aperto, selecionar lotes e bloquear ou ativar a ferramenta. Os requisitos de permissão são os mesmos da secção 13.2.

Antes de começar, tenha em conta o seguinte:

- O TMS só envia resultados de aperto no modo "Trabalhos em lote" e apenas quando está selecionado um lote (Pset). Os resultados de outros modos de trabalho não são enviados por Open Protocol; se precisar deles, utilize antes o Modbus (secção 13.2) ou a API de leitura (consulte o Capítulo 14).
- O torque nos resultados é sempre expresso em N·m, multiplicado por 100 (por exemplo, 25,12 N·m é enviado como 002512), independentemente da unidade de visualização no ecrã do TMS. Os ângulos são graus inteiros.
- As horas estão sempre em UTC, no formato `YYYY-MM-DD:HH:MM:SS`; some 8 horas para obter a hora de Taiwan.
- Um "lote" corresponde a um Pset do Open Protocol, numerado de 001 a 999 (consulte o Capítulo 9). Só aparecem na lista de Psets os lotes totalmente configurados e com pelo menos 1 passo de torque (com uma contagem superior a 0).

13.4.1 Descrição do ecrã

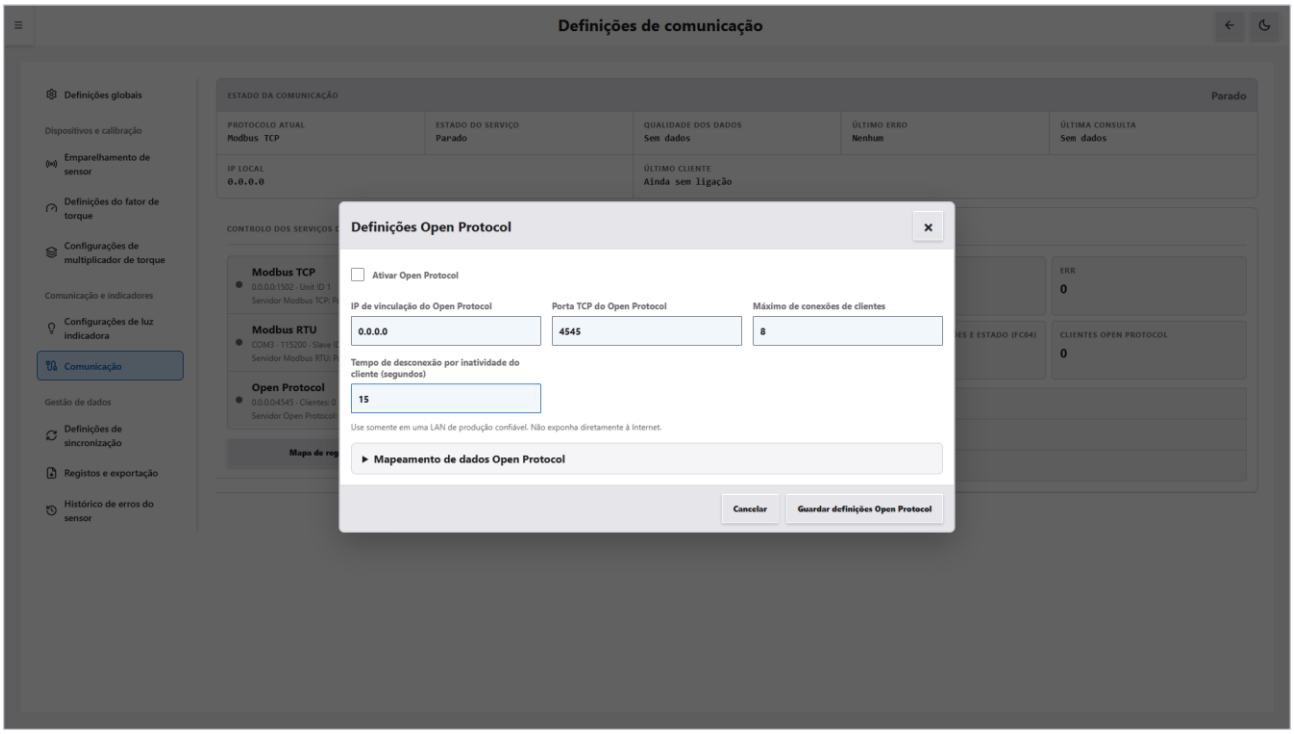


Figura 13-4 Janela de definições do Open Protocol

Área / botão	Descrição
Campos de ativação e de ligação	"Ativar Open Protocol", endereço IP, porta e limites de ligação (consulte a tabela de campos abaixo).
"Use somente em uma LAN de produção confiável. Não exponha diretamente à Internet."	Lembrete de segurança. O Open Protocol não tem encriptação nem autenticação de conta.
"Mapeamento de dados Open Protocol"	Clique no título para expandir a lista de mensagens suportadas pelo TMS: "Direção", "MID", "Revisão", "Função", "Dados ou ação correspondentes" e "MID de resposta ou confirmação". O conteúdo é igual ao das tabelas de MID desta secção.
× / "Cancelar"	Fecha a janela sem guardar.
"Guardar definições Open Protocol"	Guarda localmente e, consoante o estado de ativação, inicia, volta a aplicar ou para o serviço de imediato. Em caso de sucesso, é mostrado "Definições Open Protocol guardadas localmente". Indisponível sem permissão de edição ou antes de as definições terminarem de carregar.

13.4.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Ativar Open Protocol	Quando selecionado e guardado, o serviço inicia de imediato e, a partir daí, arranca automaticamente sempre que o TMS abre.	Desmarcado por predefinição
IP de vinculação do Open Protocol	O adaptador de rede no qual o TMS aguarda ligações; 0.0.0.0 significa todos os adaptadores de rede.	Endereço IPv4; predefinição 0.0.0.0
Porta TCP do Open Protocol	A porta à qual o cliente se liga. Não pode ser igual à do Modbus TCP nem à de outro programa; os conflitos não são verificados ao guardar e, se houver um conflito, o serviço não consegue iniciar.	1–65535; predefinição 4545
Máximo de conexões de clientes	Número máximo de clientes ligados em simultâneo; as novas ligações acima deste limite são rejeitadas.	1–32; predefinição 8
Tempo de desconexão por inatividade do cliente (segundos)	Se um cliente não enviar nenhuma mensagem durante este período, o TMS desliga-o. O cliente deve enviar periodicamente o MID 9999 (keep-alive).	5–3600 segundos; predefinição 15

13.4.3 Ativar o Open Protocol

1. Localize o endereço IP do computador do TMS (da mesma forma que no passo 1 do procedimento da secção 13.2), por exemplo 192.168.1.20.
2. Em “Definições de comunicação”, clique em ⚙ à direita da linha “Open Protocol”. Abre-se a janela “Definições Open Protocol” (consulte a Figura 13-4).
3. Selecione “Ativar Open Protocol”.
4. Verifique “Porta TCP do Open Protocol”. Salvo requisitos especiais, mantenha 4545.
5. Clique em “Guardar definições Open Protocol”. A janela mostra “Definições Open Protocol guardadas localmente” e o serviço inicia de imediato.
6. Se o Windows apresentar um aviso da firewall, proceda conforme descrito em “Firewall do Windows” na secção 13.2, mas com a porta 4545.
7. Feche a janela. A linha “Open Protocol” mostra “0.0.0.0:4545 · Clientes: 0” e indica que o serviço está em execução.
8. No MES ou no sistema de gestão de apertos, configure a ligação ao controlador: IP 192.168.1.20, porta 4545 e um intervalo de keep-alive de 10 segundos.
9. Depois de o cliente se ligar, o número de clientes na linha “Open Protocol” e “Clientes Open Protocol” no “Resumo da comunicação em tempo real” passam a 1.
10. No TMS, entre em “Trabalhos em lote”, selecione um lote e conclua um aperto. O cliente deverá receber o resultado de aperto MID 0061.

> **Dica** O intervalo de keep-alive do cliente tem de ser inferior a "Tempo de desconexão por inatividade do cliente (segundos)". Com a predefinição de 15 segundos, recomenda-se enviar o MID 9999 a cada 10 segundos.

13.4.4 Formato das mensagens

Cada mensagem é texto ASCII: os primeiros 20 caracteres são o cabeçalho, seguidos dos dados, e a mensagem tem de terminar sempre com 1 carácter NUL (0x00).

Posição dos caracteres	Comprimento	Conteúdo	Exemplo
1–4	4	Comprimento da mensagem: número de caracteres do cabeçalho mais os dados, excluindo o NUL final	0020
5–8	4	MID (ID da mensagem)	0001
9–11	3	Revisão; em branco ou 000 é tratado como 001	001
12	1	No Ack Flag; em branco, 0 ou 1	Em branco
13–20	8	Station ID, Spindle ID, Sequence number, Message parts, Message part number; não utilizados pelo TMS, preenchidos com espaços	8 espaços
21 em diante	Depende do MID	Dados	—
Último	1	NUL (0x00), obrigatório em todas as mensagens	—

- Uma única mensagem enviada pelo cliente pode ter até 4096 caracteres.
- Nas mensagens enviadas pelo TMS, os caracteres 12–20 do cabeçalho são sempre 9 espaços.
- A primeira mensagem após a ligação tem de ser o MID 0001. Se o cliente enviar primeiro outro MID suportado pelo TMS, o TMS fecha a ligação de imediato.

13.4.5 MIDs suportados

Cliente → TMS (enviado pelo cliente, respondido pelo TMS):

MID	Revisão	Finalidade	Resposta do TMS
0001	001	Início da comunicação; tem de ser enviado primeiro após a ligação	0002 confirmação do início da comunicação (nome do controlador "TMS RF")
0003	001	Paragem da comunicação	O TMS fecha a ligação
9999	001	Keep-alive	Devolve 9999 sem alterações
0010	001	Pedir a lista de lotes (Pset)	Lista 0011: contagem de 3 dígitos, seguida de cada número de lote de 3 dígitos

MID	Revisão	Finalidade	Resposta do TMS
0014	001	Subscrever notificações de “lote selecionado”	0005; depois, 0015 sempre que o lote muda (se já houver um lote ativo no momento da subscrição, 0015 é enviado uma vez de imediato)
0016	001	Confirmar 0015	—
0017	001	Cancelar a subscrição de “lote selecionado”	0005
0018	001	Selecionar um lote; os dados são um número de lote de 3 dígitos, 001–999	0005 ou 0004
0020	001	Repor o progresso do lote; os dados são um número de lote de 3 dígitos, que tem de ser o lote ativo no momento	0005 ou 0004
0040	001	Pedir dados da ferramenta	0041 revisão 006 (número de série, modelo e capacidade do sensor); 0004 com o erro 27 se não houver nenhum sensor ativo
0042	001	Desativar ferramenta: desligar o RF e bloquear	0005
0043	001	Ativar ferramenta: voltar a detetar o RF e desbloquear	0005
0060	002	Subscrever resultados de aperto; só é aceite a revisão 002	0005; depois, 0061 para cada resultado
0062	002	Confirmar 0061	—
0063	002	Cancelar a subscrição de resultados de aperto	0005
0070	001 ou 002	Subscrever alarmes	0005 e, de imediato, 0076 estado do alarme
0072	001 ou 002	Confirmar 0071	—
0073	001 ou 002	Cancelar a subscrição de alarmes	0005
0075	001 ou 002	Confirmar 0074	—
0077	001 ou 002	Confirmar 0076	—

TMS → Cliente (enviado pelo TMS por iniciativa própria):

MID	Revisão	Finalidade	O cliente tem de responder
0002	001	Confirmação do início da comunicação	—
0004	001	Erro de comando: os dados são o MID com falha de 4 dígitos + o código de erro de 2 dígitos	—
0005	001	Comando aceite: os dados são o MID aceite de 4 dígitos	—

MID	Revisão	Finalidade	O cliente tem de responder
0015	001	Lote selecionado: número de lote de 3 dígitos + hora da seleção	0016
0061	002	Resultado de aperto (campos descritos em "Exemplo: Sequência de comunicação completa" nesta secção)	0062
0071	Igual à da subscrição	Alarme ativado: código de alarme, controlador pronto, ferramenta pronta, hora	0072
0074	Igual à da subscrição	Alarme desativado: código de alarme	0075
0076	Igual à da subscrição	Estado do alarme: se existe um alarme, código de alarme, controlador pronto, ferramenta pronta, hora	0077

Códigos de alarme: 9001 = recetor não ligado; 9002 = sem dados novos do sensor; outros valores são valores dos indicadores de erro comunicados pela ferramenta; 0 = sem alarme. Enquanto aguarda a confirmação do cliente, o TMS não envia novas mensagens de alarme.

> **Nota** Depois de enviar o MID 0061, o TMS aguarda que o cliente responda com 0062. Se não receber nada em 1 segundo, o TMS reenvia a mensagem, até 3 vezes; se continuar sem resposta, fecha a ligação. Se for produzido um novo resultado antes de o anterior ter sido confirmado, o TMS também fecha a ligação. Responda com 0062 imediatamente após receber 0061. Se enviar 0062 quando não houver nenhuma mensagem para confirmar, o TMS responde com 0004 erro 01.

13.4.6 Exemplo: Sequência de comunicação completa

> **Exemplo** O MES (cliente) liga-se ao TMS em 192.168.1.20:4545, subscreve os resultados de aperto e seleciona o lote 012; o operador conclui a terceira peça do lote e, por fim, o MES termina a comunicação.

As mensagens efetivamente enviadas e recebidas são mostradas abaixo. Cada linha termina com 1 NUL invisível (0x00); os caracteres 12–20 do cabeçalho e o fim de alguns campos são espaços.

```
1  Client → TMS : 00200001001
2  TMS → Client : 00570002001         010000020003TMS RF
3  Client → TMS : 00200060002
4  TMS → Client : 00240005001         0060
5  Client → TMS : 00230018001         012
6  TMS → Client : 00240005001         0018
7  Client → TMS : 00209999001
8  TMS → Client : 00209999001
9  TMS → Client : 03850061002         010000020003TMS RF                    04
0500000601207010800000090005100003111123131140150160170180190200000000000210023752200262523002500240025122500000260000027000002800000290000030000003100000320003300034000350000003600000037000000380000003900000040000000410000000128420000043000004420101603      452026-11-15:08:30:00462026-11-14:23:40:00
10 Client → TMS : 00200062002
11 Client → TMS : 00200060001
12 TMS → Client : 00260004001         006097
13 Client → TMS : 00200003001
```

Linha	MID	Descrição
1–2	0001 → 0002	Início da comunicação. Dados de 0002: `01` Cell ID 0000; `02` Channel ID 00; `03` nome do controlador "TMS RF" (preenchido com espaços até 25 caracteres). Comprimento 0057 = 20 + 37.
3–4	0060 → 0005	Subscrição dos resultados de aperto com a revisão 002; o TMS responde 0005 para a aceitar (dados 0060).
5–6	0018 → 0005	Seleção do lote 012. Se o lote não existir, o TMS responde 0004 com o código de erro 02.
7–8	9999 → 9999	Keep-alive, uma vez a cada 10 segundos.
9	0061	O operador conclui um aperto e o TMS envia o resultado, com 385 caracteres no total. Consulte a tabela abaixo para os campos.
10	0062	O cliente confirma-o no prazo de 1 segundo.
11–12	0060 → 0004	Exemplo de erro: subscrição com a revisão 001; o TMS responde 0004 com os dados `0060` + `97` (revisão não suportada).
13	0003	Fim da comunicação; o TMS fecha a ligação.

Os dados do MID 0061 são compostos por 46 campos, cada um no formato "número de campo de 2 dígitos + conteúdo de comprimento fixo". Significado de cada campo neste exemplo:

Campo	Conteúdo neste exemplo	Descrição
01 / 02	0000 / 00	Cell ID / Channel ID, sempre 0
03	TMS RF (preenchido com espaços até 25 caracteres)	Nome do controlador
04 / 05	25 espaços / 0000	VIN / Job ID, não utilizados
06	012	Número do lote (Pset)
07 / 08	01 / 00000	Estratégia de aperto 01 (controlo de torque) / opções da estratégia
09	0005	Tamanho do lote: 5 peças
10	0003	Contador do lote: terceira peça
11	1	Estado do aperto: 1 = OK; 0 = NOK (incluindo reapertos)

Campo	Conteúdo neste exemplo	Descrição
12	3	Estado do lote: 0 = esta peça NOK; 1 = lote concluído; 2 = o tamanho do lote é 0; 3 = em curso
13	1	Estado do torque: 0 = baixo; 1 = OK; 2 = alto
14	0	Estado do ângulo: 0 = baixo ou sem avaliação de ângulo; 1 = OK; 2 = alto
15–19	0	Outros estados de monitorização, não utilizados
20	0000000000	Indicadores de erro (soma decimal, consulte a tabela abaixo); 0 significa sem erro
21	002375	Limite inferior de torque 23,75 N·m (2375 ÷ 100)
22	002625	Limite superior de torque 26,25 N·m
23	002500	Torque alvo 25,00 N·m
24	002512	Torque final 25,12 N·m
25–28	00000	Limite inferior de ângulo, limite superior de ângulo, ângulo alvo, ângulo final (graus inteiros); sem ângulo neste exemplo
29–40	0	Não utilizados
41	0000000128	ID do aperto: número de registo 128 do TMS, que permite fazer a correspondência com a página de registos (consulte a secção 11.8)
42 / 43	00000 / 00000	Não utilizados
44	20101603 (preenchido com espaços até 14 caracteres)	Número de série do sensor
45	2026-11-15:08:30:00	Hora do resultado (UTC); 16:30:00, hora de Taiwan
46	2026-11-14:23:40:00	Hora da última alteração das definições do lote (UTC)

Valores dos indicadores de erro do campo 20 (somados quando ocorrem vários em simultâneo):

Valor	Significado
2	Ângulo baixo
4	Torque alto
8	Ângulo alto
16384	Torque baixo
131072	Reaperto
262144	Dados inválidos
8388608	Falha do sensor

> **Exemplo** Campo 20 = 0000016384, campo 11 = 0 e campo 13 = 0 significam que esta peça teve torque baixo e foi avaliada como NOK.

13.4.7 Códigos de erro do MID 0004

Código de erro	Significado	Causas comuns e soluções
01	Dados inválidos	Formato de dados errado; subscrição de algo já subscrito ou cancelamento de uma subscrição inexistente; ou envio de uma confirmação quando não há nenhuma mensagem para confirmar (por exemplo, enviar 0062 uma vez a mais). Verifique o formato e a ordem de envio/receção.
02	O lote não existe	O número de lote especificado em 0018 não está na lista; o lote especificado em 0020 não é o lote ativo no momento, ou não existe nenhum lote ativo. Envie primeiro 0010 para obter a lista.
03	Não é possível selecionar o lote	As definições do lote estão incompletas ou o lote não tem nenhum passo de torque. Complete as definições do lote no TMS (consulte o Capítulo 9).
16	Ocupado	Foi pedida a seleção ou a reposição de um lote enquanto o operador estava a trabalhar, ou o 0001 foi enviado novamente durante uma ligação. Envie o pedido novamente depois de o trabalho terminar.
27	Ferramenta indisponível	Nenhum sensor disponível, por exemplo quando 0040 pede dados da ferramenta e não existe nenhum sensor ativo. Selecione primeiro um sensor no TMS (consulte a secção 12.3).
79	Falha do comando	O TMS não conseguiu ler ou escrever os dados locais. Tente novamente mais tarde; se continuar a acontecer, reabra o TMS.
97	Revisão não suportada	Por exemplo, enviar 0060 com a revisão 001. Envie o MID com a revisão indicada na tabela “MIDs suportados” desta secção.
99	MID não suportado	O TMS não suporta este MID. Utilize apenas os MIDs indicados na tabela “MIDs suportados” desta secção.

13.4.8 Exemplo: Receber resultados de aperto com Python

O programa seguinte usa apenas a biblioteca padrão do Python e pode ser usado para verificar a lógica de envio/receção do lado do MES: liga-se, subscreve os resultados, envia keep-alive a cada 10 segundos, responde 0062 imediatamente após receber 0061 e imprime o resultado interpretado. É necessário o Python 3.9 ou posterior; altere `TMS_IP` para o endereço IP do computador do TMS e prima Ctrl+C para sair.

```
# Receive tightening results from TMS over Open Protocol (MID 0060 / 0061 / 0062).
# Requires Python 3.9+; uses only the standard library.
import socket
import time

TMS_IP = "192.168.1.20"     # IPv4 address of the TMS computer
TMS_PORT = 4545             # "Open Protocol TCP port"
KEEP_ALIVE_SECONDS = 10     # must be shorter than "Client idle disconnect time (seconds)"

# MID 0061 revision 2: data width of fields 01-46 (each field = 2-digit number + data)
FIELD_WIDTHS = [4, 2, 25, 25, 4, 3, 2, 5, 4, 4, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 10,
                6, 6, 6, 6, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 3, 3, 3, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
```

```
                10, 5, 5, 14, 19, 19]


def frame(mid, revision=1, payload=""):
    # 20-character header + payload + NUL terminator
    text = f"{20 + len(payload):04d}{mid:04d}{revision:03d}" + " " * 9 + payload
    return text.encode("ascii") + b"\x00"


def parse_0061(msg):
    fields, pos = {}, 20
    for number, width in enumerate(FIELD_WIDTHS, start=1):
        if msg[pos:pos + 2] != f"{number:02d}":
            raise ValueError(f"Unexpected data at position {pos}")
        fields[number] = msg[pos + 2:pos + 2 + width]
        pos += 2 + width
    return {
        "pset": int(fields[6]),
        "batch": f"{int(fields[10])}/{int(fields[9])}",
        "ok": fields[11] == "1",
        "torque_nm": int(fields[24]) / 100,
        "min_nm": int(fields[21]) / 100,
        "max_nm": int(fields[22]) / 100,
        "tightening_id": int(fields[41]),
        "serial": fields[44].strip(),
        "time_utc": fields[45],
    }


class Connection:
    def __init__(self, host, port):
        self.sock = socket.create_connection((host, port), timeout=5)
        self.buffer = b""

    def send(self, data):
        self.sock.sendall(data)

    def receive(self):
        # Every message ends with NUL (0x00)
        while b"\x00" not in self.buffer:
            chunk = self.sock.recv(4096)
            if not chunk:
                raise ConnectionError("TMS closed the connection")
            self.buffer += chunk
        raw, self.buffer = self.buffer.split(b"\x00", 1)
        return raw.decode("ascii")


def main():
    conn = Connection(TMS_IP, TMS_PORT)
    try:
        conn.send(frame(1))                    # MID 0001 communication start
        print("<-", conn.receive())            # expect MID 0002
        conn.send(frame(60, revision=2))       # MID 0060 subscribe to results, revision 2
        print("<-", conn.receive())            # expect MID 0005 (accepted 0060)
        conn.sock.settimeout(1)
        last_sent = time.monotonic()
        while True:
            if time.monotonic() - last_sent >= KEEP_ALIVE_SECONDS:
                conn.send(frame(9999))         # keep alive
                last_sent = time.monotonic()
            try:
                msg = conn.receive()
            except socket.timeout:
                continue
            mid = msg[4:8]
            if mid == "0061":
                print(parse_0061(msg))
                conn.send(frame(62, revision=2))  # acknowledge within 1 second
                last_sent = time.monotonic()
            elif mid == "0004":
                print("Error: MID", msg[20:24], "code", msg[24:26])
```

```
    except KeyboardInterrupt:
        conn.send(frame(3))                    # MID 0003 communication stop
    finally:
        conn.sock.close()


if __name__ == "__main__":
    main()
```

Depois de iniciado, o programa imprime primeiro 0002 e 0005; em seguida, imprime uma linha sempre que o operador conclui uma peça em Trabalhos em lote, por exemplo:

```
{'pset': 12, 'batch': '3/5', 'ok': True, 'torque_nm': 25.12, 'min_nm': 23.75, 'max_nm': 26.25,
'tightening_id': 128, 'serial': '20101603', 'time_utc': '2026-11-15:08:30:00'}
```

13.4.9 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Não foi possível guardar as definições Open Protocol." seguida de "Open Protocol 綁定 IP 必須是有效的 IPv4 位址。" (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o IP de vinculação do Open Protocol tem de ser um endereço IPv4 válido)	O campo "IP de vinculação do Open Protocol" tem um formato inválido. Introduza 0.0.0.0 ou um endereço IPv4 local.
"Não foi possível guardar as definições Open Protocol." seguida de "Open Protocol 連接埠必須介於 1 到 65535。" (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a porta do Open Protocol tem de estar entre 1 e 65535)	O campo "Porta TCP do Open Protocol" está fora do intervalo. Altere-o para 1–65535; recomenda-se manter 4545.
"Não foi possível guardar as definições Open Protocol." seguida de "Open Protocol 最大連線數必須介於 1 到 32。" (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o número máximo de ligações do Open Protocol tem de estar entre 1 e 32)	O campo "Máximo de conexões de clientes" está fora do intervalo. Altere-o para 1–32.
"Não foi possível guardar as definições Open Protocol." seguida de "Open Protocol 閒置中斷時間必須介於 5 到 3600 秒。" (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o tempo para desligar por inatividade do Open Protocol tem de estar entre 5 e 3600 segundos)	O campo "Tempo de desconexão por inatividade do cliente (segundos)" está fora do intervalo. Altere-o para 5–3600.
"As definições Open Protocol foram guardadas, mas o servidor não conseguiu aplicá-las: …"	As definições foram guardadas, mas o serviço não consegue iniciar; o texto após os dois pontos é o motivo indicado pelo sistema, em inglês. A causa mais comum é uma porta igual à do Modbus TCP ou à de outro programa. Utilize outra porta e guarde novamente.
"Não foi possível carregar as definições Open Protocol."	A leitura das definições falhou. Feche a janela e abra-a novamente; se continuar a falhar, inicie sessão novamente.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
“Não foi possível iniciar o servidor Open Protocol.” seguida de “Não foi possível concluir a operação.” (causa: o serviço de configurações do sistema está temporariamente indisponível)	O serviço não consegue iniciar quando prime “Iniciar”, por exemplo porque a porta está em uso. Verifique a porta e tente novamente.
“Não tem permissão para executar esta operação.”	Falta a permissão “Editar · Comunicação e disposição”. Peça a um administrador para a ajustar (consulte o Capítulo 15).

Situações comuns do lado do cliente:

Sintoma	Causa e solução
Desligado imediatamente após a ligação	A primeira mensagem não foi 0001, ou o número de ligações atingiu “Máximo de conexões de clientes”. Envie primeiro 0001; feche os clientes que não estão em uso.
Desligado após cerca de 15 segundos	Não foi enviado nenhum keep-alive. Envie 9999 a cada 10 segundos ou aumente “Tempo de desconexão por inatividade do cliente (segundos)”.
Desligado alguns segundos depois de receber um resultado	O 0062 não foi enviado no prazo de 1 segundo. Responda com 0062 imediatamente após receber 0061.
A subscrição foi bem-sucedida, mas o 0061 nunca chega	O TMS não está no modo “Trabalhos em lote” ou não há nenhum lote selecionado; os outros modos de trabalho não enviam resultados.
O TMS não responde, ou fecha a ligação depois de receber uma mensagem	Falta o NUL final (0x00) na mensagem, ou o campo de comprimento não corresponde ao número real de caracteres: o TMS fica à espera do resto dos dados ou fecha a ligação ao detetar um erro de formato. Verifique a mensagem de acordo com “Formato das mensagens” nesta secção.

13.5 Mapa de registos Modbus

Caminho: “Definições de comunicação” → “Mapa de registos”.

O “Mapa de registos Modbus” lista todos os endereços Modbus disponibilizados pelo TMS e pode ser exportado para CSV ou Excel para os programadores de PLC. O Modbus TCP e o Modbus RTU usam o mesmo mapa de registos. Requer a permissão “Ver · Configurações do sistema”.

13.5.1 Descrição do ecrã

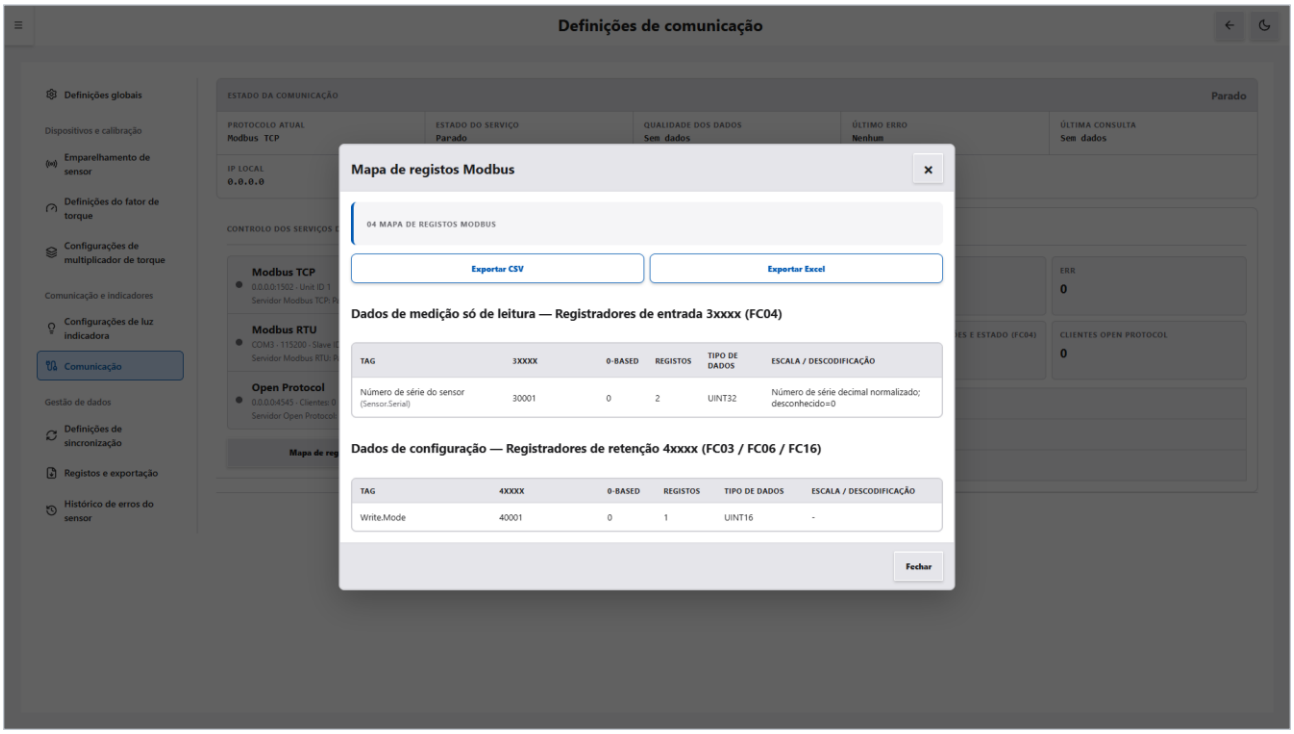


Figura 13-5 Mapa de registos Modbus (vista simplificada)

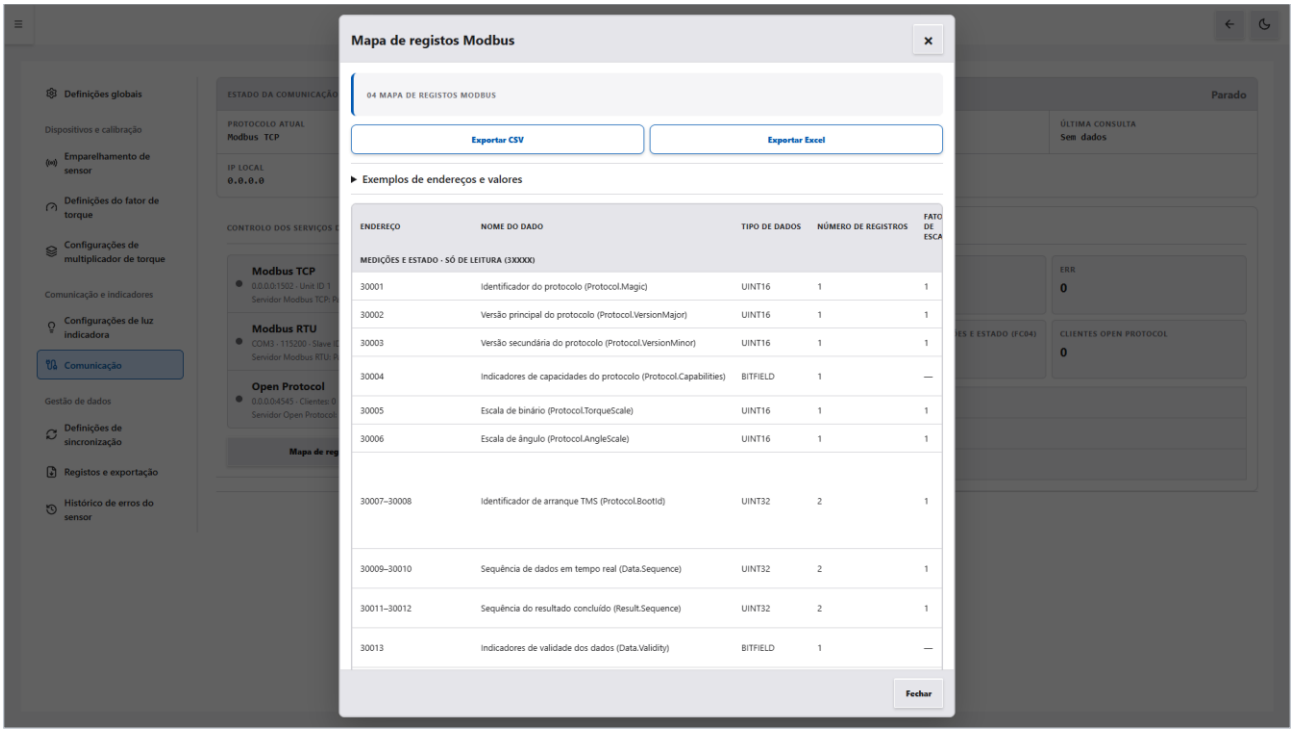


Figura 13-6 Mapa de registos Modbus (mapa de registos completo)

Área / botão	Descrição
“04 Mapa de registos Modbus”	Área do título da janela.
“Exportar CSV”	Exporta `modbus-register-map.csv` (UTF-8; abre diretamente no Excel com todos os caracteres apresentados corretamente). Não muda de ecrã.

Área / botão	Descrição
"Exportar Excel"	Exporta `modbus-register-map.xlsx`, com o nome de folha de cálculo "Registos Modbus". Não muda de ecrã.
"Exemplos de endereços e valores"	Usa "Torque instantâneo", "Ângulo em tempo real" e "Binário alvo do comando" como exemplos e indica "Endereço na tabela", "Endereço inicial do protocolo (base zero)", "Valores brutos dos registos (palavra alta primeiro)" e "Conversão do valor". Tem a indicação "Valores ilustrativos, não são dados em tempo real."
Tabela de registos	As colunas são "Endereço", "Nome do dado", "Tipo de dados", "Número de registros", "Fator de escala", "Acesso" e "Escala / Descodificação", divididas em dois grupos: "Medições e estado · Só de leitura (3xxxx)" e "Comandos e respostas (4xxxx; acesso por linha)" (consulte a Figura 13-6).
"Diferenças e limitações da plataforma"	Por baixo da tabela de registos; descreve as diferenças em relação à versão Android do TMS. Se utilizar apenas esta versão para Windows, pode ignorá-la.
"Fechar" / ×	Fecha a janela.

Ao abrir a janela, se o mapa de registos completo ainda não tiver sido carregado, são mostradas primeiro duas tabelas simplificadas, "Dados de medição só de leitura — Registradores de entrada 3xxxx (FC04)" e "Dados de configuração — Registradores de retenção 4xxxx (FC03 / FC06 / FC16)", com apenas algumas linhas (consulte a Figura 13-5). Nesse caso, feche a janela e abra-a novamente; se continuar a ver as tabelas simplificadas, saia da página "Definições de comunicação" e volte a entrar.

> **Nota** O FC06 no título da tabela simplificada não se aplica. O TMS não aceita FC06; as escritas usam sempre o comando FC16 completo de 20 registos (consulte o Exemplo 3 na secção 13.2). Exporte apenas depois de o mapa de registos completo ser mostrado; caso contrário, o ficheiro exportado contém apenas o conteúdo simplificado.

13.5.2 Regras gerais de leitura/escrita

Item	Regra
Base de endereços	Os endereços da tabela começam em 1 (30001, 40001). Endereço de protocolo enviado pelo PLC = endereço da tabela menos 30001 (3xxxx) ou menos 40001 (4xxxx). Exemplo: 30011 → 10; 40022 → 21.
Leitura de medições e estado	FC04; 30001–30064 (endereços de protocolo 0–63); 1–125 registos por pedido.
Leitura de comandos e respostas	FC03; 40001–40027 (endereços de protocolo 0–26); 1–125 registos por pedido.
Escrita	Só é aceite o FC16; tem de começar em 40002 (endereço de protocolo 1) e escrever os 20 registos de uma vez (40002–40021), e 40021 tem de ser 42330 (0xA55A).
Valores de 32/64 bits	Palavra alta primeiro (ABCD); em cada registo, byte alto primeiro.
Escala 1000	Leitura: número inteiro lido ÷ 1000 = valor real. Escrita: valor real × 1000, arredondado a um número inteiro, e depois escrito.

Item	Regra
INT32 com sinal	Se o resultado de 32 bits for maior ou igual a 2147483648, subtraia 4294967296 para obter o valor negativo.
Unidade de torque	Os valores de torque usam a unidade indicada em 30017 (tempo real) ou 30018 (resultado); só 30029–30030 estão sempre em N·m.
Sem dados	"Sem dados" não é o mesmo que o valor 0. Verifique primeiro o bit correspondente de 30013 "Indicadores de validade dos dados", ou os valores especiais (por exemplo, 65535, 4294967295).
Unit ID / ID de escravo	Se o Unit ID (TCP) ou o ID de escravo (RTU) no pedido for diferente da definição, o TMS não responde.

13.5.3 Medições e estado (3xxxx, só de leitura, FC04)

O número entre parênteses na coluna de endereço é o endereço de protocolo (base zero).

Endereço	Nome	Tipo / escala	Descrição
30001 (0)	Identificador do protocolo `Protocol.Magic`	UINT16	Sempre 21581 (0x544D); usado para confirmar que está ligado ao TMS
30002 (1)	Versão principal do protocolo `Protocol.VersionMajor`	UINT16	Sempre 2
30003 (2)	Versão secundária do protocolo `Protocol.VersionMinor`	UINT16	Sempre 0
30004 (3)	Indicadores de capacidades do protocolo `Protocol.Capabilities`	Bits	bit0 seleção de lote; bit1 controlo da ferramenta; bit2 reposição do lote; bit3 aplicação de parâmetros de trabalho; bit4 nível de bateria; bit5 erro da ferramenta. Sempre 63 (0x003F): as seis funções são suportadas
30005 (4)	Fator de escala do torque `Protocol.TorqueScale`	UINT16	Sempre 1000
30006 (5)	Fator de escala do ângulo `Protocol.AngleScale`	UINT16	Sempre 1000
30007–30008 (6)	Identificador de arranque TMS `Protocol.BootId`	UINT32	ID gerado sempre que o TMS arranca; os comandos 2–5 têm de o escrever em 40005–40006
30009–30010 (8)	Sequência de dados em tempo real `Data.Sequence`	UINT32	Aumenta 1 sempre que o estado em tempo real muda
30011–30012 (10)	Sequência do resultado concluído `Result.Sequence`	UINT32	Aumenta 1 em cada resultado concluído (todos os modos de trabalho); não aumenta com leituras repetidas; recomeça em 0 depois de o TMS reiniciar

Endereço	Nome	Tipo / escala	Descrição
30013 (12)	Indicadores de validade dos dados `Data.Validity`	Bits	Consulte “Definições de bits” nesta secção
30014 (13)	Estado do controlador `Controller.Status`	Bits	Consulte “Definições de bits” nesta secção
30015 (14)	Modo de trabalho em tempo real `Mode.Live`	UINT16	Consulte “Tabelas de códigos” nesta secção
30016 (15)	Modo do resultado concluído `Mode.Result`	UINT16	Modo de trabalho deste resultado concluído; mesmos códigos de 30015
30017 (16)	Unidade de torque em tempo real `Unit.Live`	UINT16	0 não definida; 1–6, consulte “Tabelas de códigos” nesta secção
30018 (17)	Unidade do resultado concluído `Unit.Result`	UINT16	Unidade de torque deste resultado concluído; mesmos códigos de 30017
30019 (18)	Lote ativo `Batch.PsetId`	UINT16	Número do lote (Pset) atual; 0 significa não definido
30020 (19)	Passo ativo `Batch.ActiveStep`	UINT16	Passo atual do lote, a começar em 1; 0 significa não definido
30021 (20)	Resultado QC `Result.QC`	UINT16	0 ainda sem resultado; 1 aprovado (OK); 2 reprovado (NOK); 3 reaperto (Rehit)
30022 (21)	Indicadores de detalhes do resultado `Result.DetailFlags`	Bits	Consulte “Definições de bits” nesta secção
30023 (22)	Indicadores de erro da ferramenta `Tool.ErrorFlags`	Bits	Bits de erro brutos comunicados pela ferramenta; vários bits podem estar a 1 em simultâneo; todos a 0 significa sem erro da ferramenta
30024 (23)	Nível de bateria do sensor `Sensor.BatteryPercent`	UINT16	0–100 (%); 65535 (0xFFFF) significa ainda não disponível
30025 (24)	Código de modelo do sensor `Sensor.ModelCode`	UINT16	Código de modelo comunicado pelo sensor; 0 significa desconhecido
30026 (25)	Estado do sensor `Sensor.State`	Bits	bit0 selecionado; bit1 emparelhado; bit2 dados recentes
30027–30028 (26)	Número de série do sensor `Sensor.Serial`	UINT32	Número de série decimal; 0 significa desconhecido
30029–30030 (28)	Capacidade do sensor `Sensor.CapacityNm`	INT32 ÷1000	Sempre em N·m; por exemplo, 10000 significa 10 N·m
30031–30032 (30)	Torque em tempo real `Torque.Live`	INT32 ÷1000	Unidade de acordo com 30017
30033–30034 (32)	Ângulo em tempo real `Angle.Live`	INT32 ÷1000	Graus; por exemplo, 90500 significa 90,5°

Endereço	Nome	Tipo / escala	Descrição
30035–30036 (34)	Torque final `Torque.Final`	INT32 ÷1000	Unidade de acordo com 30018; mantido até ao próximo resultado concluído
30037–30038 (36)	Ângulo final `Angle.Final`	INT32 ÷1000	Graus; mantido até ao próximo resultado concluído
30039–30040 (38)	Torque alvo `Torque.Target`	INT32 ÷1000	Unidade de acordo com 30018
30041–30042 (40)	Ângulo alvo `Angle.Target`	INT32 ÷1000	Graus
30043–30044 (42)	Limite inferior de torque `Torque.Lower`	INT32 ÷1000	Limite inferior OK; unidade de acordo com 30018
30045–30046 (44)	Limite superior de torque `Torque.Upper`	INT32 ÷1000	Limite superior OK; unidade de acordo com 30018
30047–30048 (46)	Limite inferior de ângulo `Angle.Lower`	INT32 ÷1000	Graus
30049–30050 (48)	Limite superior de ângulo `Angle.Upper`	INT32 ÷1000	Graus
30051–30052 (50)	Contagem OK do lote `Batch.CompletedOk`	UINT32	Conta apenas OK; NOK e reapertos não são contados
30053–30054 (52)	Contagem alvo do lote `Batch.Size`	UINT32	Número de peças previstas para este lote
30055–30056 (54)	Contagem de impulsos `Pulse.Count`	UINT32	0 significa sem dados
30057–30060 (56)	Hora do resultado `Result.TimestampMs`	UINT64	Milissegundos desde 1970-01-01 00:00:00 UTC; 0 significa não fornecido
30061–30062 (60)	Idade dos dados do sensor `Sensor.AgeMs`	UINT32	Milissegundos; os dados com idade superior a 3000 são considerados inválidos; 4294967295 significa ainda sem dados
30063–30064 (62)	Idade do resultado `Result.AgeMs`	UINT32	Milissegundos; 4294967295 significa ainda sem dados

13.5.4 Comandos e respostas (4xxxx)

Endereço	Nome	Tipo / escala	Descrição
40001 (0)	Versão do comando `Command.Version`	UINT16	Só de leitura (FC03); sempre 2
40002 (1)	Código do comando `Command.Code`	UINT16	1 aplicar parâmetros de trabalho; 2 selecionar lote; 3 bloquear ferramenta; 4 desbloquear ferramenta; 5 repor lote atual

Endereço	Nome	Tipo / escala	Descrição
40003–40004 (2)	Sequência do comando `Command.Sequence`	UINT32	Não pode ser 0; cada novo comando tem de ser superior ao anterior
40005–40006 (4)	Revisão das definições / identificador de arranque `Command.RevisionOrBootId`	UINT32	Comando 1: a revisão das definições de 40026–40027; comandos 2–5: o identificador de arranque de 30007–30008
40007 (6)	Número do lote do comando `Command.PsetId`	UINT16	Usado pelo comando 2, 1–999; 0 para os outros comandos
40008 (7)	Modo de trabalho do comando `Command.Mode`	UINT16	Usado pelo comando 1; mesmos códigos de 30015; são permitidos 1, 2, 3, 4 e 6
40009 (8)	Unidade de torque do comando `Command.Unit`	UINT16	Usado pelo comando 1; 1–6, mesmos códigos de 30017
40010 (9)	Condição de avaliação do comando `Command.Condition`	UINT16	Usado pelo comando 1: 0 intervalo de tolerância mais/menos; 1 alvo como limite inferior e alvo mais tolerância como limite superior
40011–40012 (10)	Torque alvo do comando `Command.TargetTorque`	INT32 ×1000	Unidade de acordo com 40009; por exemplo, escreva 25000 para 25,00
40013–40014 (12)	Ângulo alvo do comando `Command.TargetAngle`	INT32 ×1000	Graus; por exemplo, escreva 90500 para 90,5
40015–40016 (14)	Torque inicial do comando `Command.StartTorque`	INT32 ×1000	Unidade de acordo com 40009
40017–40018 (16)	Tolerância de torque do comando `Command.Tolerance`	INT32 ×1000	%; por exemplo, escreva 5000 para 5%
40019–40020 (18)	Tolerância de ângulo do comando `Command.AngleTolerance`	INT32 ×1000	Graus; por exemplo, escreva 1500 para 1,5
40021 (20)	Acionamento do comando `Command.Apply`	UINT16	Tem de ser 42330 (0xA55A) para que o comando seja aceite
40022–40023 (21)	Sequência da resposta `Reply.Sequence`	UINT32	Só de leitura; a sequência do comando correspondente
40024 (23)	Estado da resposta `Reply.Status`	UINT16	Só de leitura; 0 ainda sem resposta; 1 em processamento; 2 sucesso; 3 falha
40025 (24)	Erro da resposta `Reply.Error`	UINT16	Só de leitura; consulte “Tabelas de códigos” nesta secção
40026–40027 (25)	Revisão das definições da resposta `Reply.Revision`	UINT32	Só de leitura; a revisão das definições atual, atualizada após o sucesso do comando 1

13.5.5 Definições de bits

Um valor de bit 1 significa que o estado é verdadeiro. O bit0 é o bit menos significativo (valor 1); o bit7 tem o valor 128.

Bit	30013 Indicadores de validade dos dados	30014 Estado do controlador	30022 Indicadores de detalhes do resultado
bit0	Torque em tempo real válido	Pronto	Torque baixo
bit1	Ângulo em tempo real válido	Ciclo ativo	Torque alto
bit2	Resultado concluído válido	Ciclo concluído	Ângulo baixo
bit3	Sessão de trabalho ativa	Recetor ligado	Ângulo alto
bit4	Dados recentes do sensor	Dados recentes do sensor	Reaperto
bit5	Erro de codificação	Ferramenta bloqueada	Falha do sensor
bit6	Ângulo final válido	Bateria fraca (10% ou menos)	Dados inválidos
bit7	Nível de bateria válido	Falha da ferramenta	—

> **Exemplo** 30014 indica 25 (binário 0001 1001) = bit0 + bit3 + bit4: pronto, recetor ligado, dados recentes do sensor. Uma leitura de 57 (0011 1001) significa que o bit5 “Ferramenta bloqueada” também está ativo.

13.5.6 Tabelas de códigos

Código	Modo de trabalho (30015, 30016, 40008)	Unidade de torque (30017, 30018, 40009)	Resultado QC (30021)
0	Não definido	Não definida	Ainda sem resultado
1	Chave dinamométrica	N·m	Aprovado (OK)
2	Ferramenta elétrica	kgf·cm	Reprovado (NOK)
3	Torque & Ângulo	kgf·m	Reaperto
4	Medição de torque	ozf·in	—
5	Trabalhos em lote	lbf·in	—
6	Verificador de capacidade	lbf·ft	—

Código	Erro da resposta (40025)	Causas comuns e soluções
0	Nenhum	Sucesso.
1	Ocupado	O operador está a trabalhar. Envie os comandos 1, 2 e 5 depois de o trabalho terminar.

Código	Erro da resposta (40025)	Causas comuns e soluções
2	Revisão desatualizada	A revisão das definições no comando 1 não corresponde à atual. Leia novamente 40026–40027 e reenvie o comando com uma nova sequência.
3	Parâmetro inválido	Um valor está fora do intervalo permitido, por exemplo, o torque alvo excede a capacidade do sensor, a tolerância da Chave dinamométrica não é um número inteiro de 1% a 30%, ou as definições do lote estão incompletas.
4	Não encontrado	O número do lote não existe, ou o modo de trabalho não foi configurado no TMS.
5	Não suportado	Por exemplo, usar o comando 1 para aplicar o modo Trabalhos em lote.
6	Erro da base de dados	O TMS não conseguiu ler ou escrever os dados locais. Tente novamente mais tarde; se continuar a acontecer, reabra o TMS.
7	Ferramenta indisponível	Nenhum sensor ou ferramenta disponível. Certifique-se de que há um sensor selecionado e ligado (consulte a secção 12.3).
8	Erro de comunicação do dispositivo	A comunicação entre o TMS e o recetor RF ou a ferramenta falhou. Verifique a ligação do recetor e tente novamente.

13.5.7 Códigos de exceção Modbus

Quando o TMS rejeita um pedido, devolve um código de exceção Modbus (com o bit mais alto do código de função definido como 1; por exemplo, o FC16 devolve 0x90).

Código de exceção	Nome	Quando o TMS o devolve
01	Illegal Function	É usado um código de função diferente de FC03, FC04 e FC16, por exemplo FC06.
02	Illegal Data Address	O intervalo de leitura está fora de 30001–30064 ou de 40001–40027; o FC16 não começa em 40002 ou a quantidade não é 20.
03	Illegal Data Value	A quantidade de leitura não está entre 1 e 125; 40021 no FC16 não é 0xA55A; a sequência é 0; o código do comando não está entre 1 e 5; o identificador de arranque nos comandos 2–5 não corresponde; a mesma sequência é enviada com conteúdo diferente; a sequência é mais antiga do que a anterior; o código do modo de trabalho, da unidade ou da condição de avaliação é inválido; o número do lote no comando 2 não está entre 1 e 999.
06	Server Device Busy	O comando anterior ainda está a ser processado (40024 = 1).

13.5.8 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Não foi possível carregar o mapa de registos Modbus."	A leitura do mapa de registos falhou. Feche a janela e abra-a novamente; se continuar a falhar, inicie sessão novamente. Entretanto, pode consultar as tabelas de registos desta secção.
"O mapa de registos ainda não foi carregado"	Mostrado nas tabelas simplificadas; o mapa de registos ainda não foi carregado. Feche a janela e abra-a novamente; exporte apenas depois de o mapa de registos completo ser mostrado.

13.6 Diagnóstico e teste Modbus

Caminho: "Definições de comunicação" → "Diagnóstico e teste".

A janela "Diagnóstico e teste" mostra o número de pedidos e de erros recebidos por Modbus TCP e o conteúdo do último pedido e da última resposta, para ajudar a descobrir por que razão um PLC não consegue ler dados. Esta janela apenas apresenta dados; não envia nenhum comando nem altera o estado do TMS. Requer a permissão "Ver · Configurações do sistema".

13.6.1 Descrição do ecrã

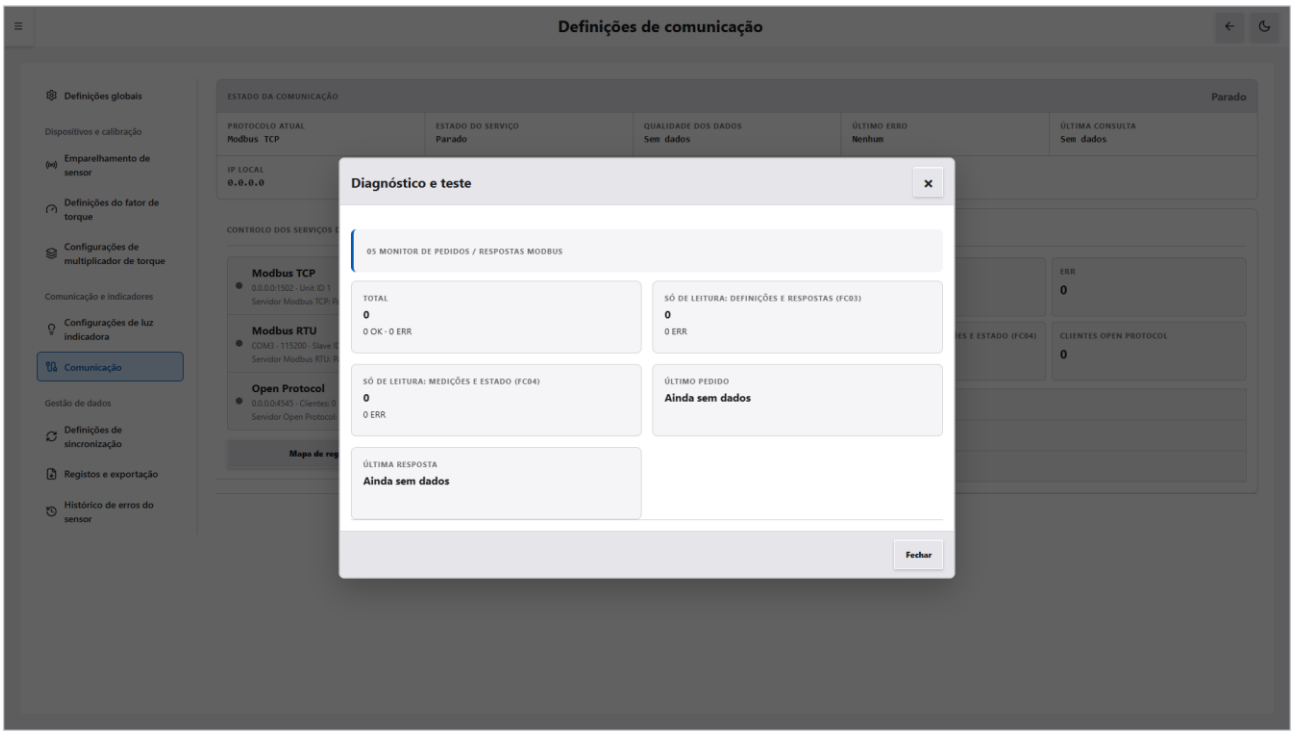


Figura 13-7 Diagnóstico e teste Modbus

Área / botão	Descrição
"05 Monitor de pedidos / respostas Modbus"	Título do bloco. O conteúdo atualiza-se automaticamente a cada segundo.
"Total"	Número total de pedidos processados por Modbus TCP (incluindo FC03, FC04, FC16 e códigos de função não suportados); por baixo, "N OK · N ERR".
"Só de leitura: definições e respostas (FC03)"	Número de pedidos FC03 que leem 4xxxx; por baixo, o número desses pedidos que falharam.
"Só de leitura: medições e estado (FC04)"	Número de pedidos FC04 que leem 3xxxx; por baixo, o número desses pedidos que falharam.
"Último pedido"	Conteúdo do último pedido, mostrado num formato técnico em inglês; por exemplo, `ReadInputRegisters(0, 6)` significa FC04 a ler 6 registos a partir do endereço de protocolo 0 (30001). Mostra "Ainda sem dados" quando não há dados.
"Última resposta"	Conteúdo da última resposta: os valores lidos em caso de sucesso, ou o nome da exceção em caso de falha, por exemplo `IllegalDataAddress`. Mostra "Ainda sem dados" quando não há dados.
"Fechar" / ×	Fecha a janela. Premir Esc ou clicar fora da janela tem o mesmo efeito.

- Os contadores recomeçam em 0 sempre que o serviço Modbus TCP inicia.
- Só é contabilizado o Modbus TCP. O tráfego Modbus RTU e Open Protocol não aparece aqui.
- Os comandos de escrita FC16 são contabilizados em "Total" e em OK/ERR, mas não têm contador próprio. Um FC16 contabilizado como OK significa apenas que o comando foi recebido; o sucesso da execução é indicado em 40024 "Estado da resposta".
- O TMS não responde a pedidos com um Unit ID diferente e não os contabiliza em "Total", mas "Último pedido" e "Última resposta" mostram conteúdo como `IgnoredUnitId(expected=1, actual=2)` (expected é o Unit ID definido no TMS; actual é o Unit ID enviado pelo PLC).

13.6.2 Detetar problemas de ligação com a janela de diagnóstico

1. Em "Definições de comunicação", verifique se a linha "Modbus TCP" indica que o serviço está em execução; se não estiver, prima primeiro "Iniciar".
2. Clique em "Diagnóstico e teste" para abrir a janela "Diagnóstico e teste" (consulte a Figura 13-7).
3. Peça ao PLC para começar a ler e observe durante 5–10 segundos.
4. "Total" e "OK" aumentam continuamente e "ERR" não muda: o TMS está a funcionar normalmente. Se o PLC continuar a indicar um problema, verifique a conversão de endereços e a interpretação dos dados no PLC (consulte a secção 13.5).
5. "ERR" aumenta: veja o nome da exceção em "Última resposta" e corrija o programa do PLC de acordo com a tabela abaixo.

6. Nenhum contador muda: veja “Última resposta”. Se mostrar `IgnoredUnitId`, corrija o Unit ID; se continuar a mostrar “Ainda sem dados”, os pedidos não chegam ao TMS; verifique o endereço IP, a porta e a firewall (consulte a secção 13.2).
7. Quando terminar a verificação, clique em “Fechar”.

Exemplo O PLC esgota continuamente o tempo limite, “Total” na janela de diagnóstico mantém-se em 0 e “Última resposta” mostra `IgnoredUnitId(expected=1, actual=2)`. Isto significa que o PLC envia o Unit ID 2, enquanto o TMS está definido como 1. Depois de alterar o Unit ID do PLC para 1, “Total” e “OK” começam a aumentar.

“Última resposta” mostra	Causa e solução
`IgnoredUnitId(expected=…, actual=…)`	O Unit ID do PLC é diferente do “ID de unidade” no TMS. Defina ambos com o mesmo valor.
`IllegalFunction`	Foi usado o FC06 ou outro código de função não suportado. Utilize FC03/FC04 para leitura e FC16 para escrita.
`IllegalDataAddress`	O endereço ou a quantidade está fora do intervalo, ou o FC16 não escreve 20 registos a partir de 40002. Tenha atenção à conversão com base 0 (consulte a secção 13.5).
`IllegalDataValue`	A quantidade de leitura não está entre 1 e 125, ou o conteúdo do comando FC16 é inválido. Verifique cada item com a tabela de códigos de exceção na secção 13.5.
`ServerDeviceBusy`	O comando anterior ainda está a ser processado. Aguarde até que 40024 “Estado da resposta” deixe de ser 1 antes de enviar.

13.6.3 Resolução de problemas de comunicação

Sintoma	O que verificar
O PLC não consegue ligar-se ao Modbus TCP (ligação recusada)	Se a linha “Modbus TCP” indica que o serviço está em execução; se a porta definida no PLC é igual à “Porta TCP”; se o “Endereço IP de ligação” é 0.0.0.0 ou o endereço IP deste computador.
A ligação do PLC esgota o tempo limite	Se o endereço IP do computador do TMS está correto (`ipconfig`); se ambos os dispositivos estão no mesmo segmento de rede; se a Firewall do Windows permite a porta (consulte a secção 13.2); se o Unit ID do PLC corresponde ao do TMS (a janela de diagnóstico mostra `IgnoredUnitId`).
Todos os valores lidos estão desfasados de uma posição	A definição de início dos endereços em 0 ou em 1 está errada. 30001 tem de indicar 21581 (consulte o Exemplo 1 na secção 13.2).
Os valores de torque são 1000 vezes maiores, ou a unidade está errada	Os campos com escala 1000 têm de ser divididos por 1000; as unidades de torque têm de ser interpretadas de acordo com 30017/30018; os valores de 32 bits têm de ser lidos com a palavra alta primeiro.

Sintoma	O que verificar
Os novos resultados nunca são detetados	Se os novos resultados são detetados através de 30011–30012 “Sequência do resultado concluído”; se o bit2 “Resultado concluído válido” de 30013 é 1; se o TMS concluiu realmente um resultado (consulte os registos no Capítulo 11).
Depois de reabrir o TMS, o PLC deteta erradamente um novo resultado	Se o PLC também verifica 30007–30008 “Identificador de arranque TMS” (consulte o Exemplo 2 na secção 13.2).
O comando FC16 é bem-sucedido, mas o TMS não faz nada	Se 40024 “Estado da resposta” e 40025 “Erro da resposta” foram lidos; se 40024 = 3, trate o código de erro em 40025 (consulte a secção 13.5).
Sem resposta por Modbus RTU	Se a porta COM, o ID de escravo, a taxa de transmissão, os bits de dados, a paridade e os bits de paragem correspondem aos do PLC; se A e B estão trocados (consulte a secção 13.3).
O Modbus RTU mostra continuamente “A aguardar COMx; nova tentativa a cada 2 segundos”	Se a porta COM está a ser usada pela luz indicadora ou por outro programa; se o adaptador está bem ligado (consulte a secção 13.3).
Não são recebidos resultados de aperto por Open Protocol	Se o 0060 é enviado com a revisão 002; se o TMS está no modo “Trabalhos em lote” com um lote selecionado (consulte a secção 13.4).
A ligação Open Protocol cai periodicamente	Se o 9999 é enviado a cada 10 segundos; se o 0062 é enviado no prazo de 1 segundo após receber o 0061 (consulte a secção 13.4).
Só um dos serviços, Modbus TCP ou Open Protocol, consegue iniciar	Se ambos usam a mesma porta. As predefinições 1502 e 4545 não entram em conflito.
Um serviço não arranca automaticamente depois de reabrir o TMS	Se a caixa de verificação “Ativar …” na janela de definições foi selecionada e guardada. Premir apenas “Iniciar” não fica memorizado para a próxima vez que o TMS abrir (consulte a secção 13.1).

Dica Ao comunicar um problema de comunicação, anote cada campo de “Estado da comunicação”, os valores “Último pedido” e “Última resposta” da janela de diagnóstico, bem como as definições e o ecrã de erro do PLC, e anexe-os ao formulário de comunicação de problemas (Apêndice B).

Capítulo 14 Sincronização e API de leitura

Este capítulo descreve as duas funções da página “Configurações de sincronização”. Os respetivos dados circulam em sentidos opostos:

- **API só de leitura** (API de leitura): os sistemas externos (MES, SCADA, painéis de monitorização) leem ativamente do TMS, por HTTP, o torque e os resultados de avaliação do sensor atual.
- **Sincronização da base de dados**: o TMS envia os registos de medição concluídos, através de um gateway HTTPS, para uma base de dados MySQL ou MS SQL.

> **Aviso** A API só de leitura usa HTTP não encriptado e não requer nome de utilizador nem palavra-passe; qualquer dispositivo que consiga aceder a esse endereço IP e a essa porta pode ler os dados. Utilize-a apenas numa rede de produção de confiança. Se outros computadores não precisarem de ler os dados, mantenha a ligação em `127.0.0.1` (apenas os programas deste computador podem ler).

14.1 Descrição geral das definições de sincronização

Caminho: menu de navegação → “Configurações do sistema” → “Gestão de dados” à esquerda → “Definições de sincronização”.

A página “Configurações de sincronização” usa dois separadores para gerir a forma como o TMS fornece dados a outros sistemas: “API somente leitura” mostra o estado do serviço de leitura, os parâmetros de ligação, os endereços da API e os campos da resposta; “Sincronização do banco” define o gateway HTTPS para o qual os registos são enviados e mostra os resultados da sincronização. Abrir esta página requer a permissão “Ver · Configurações do sistema”; alterar qualquer definição requer a permissão “Editar · Servidor e sincronização” (por predefinição, só o modelo A a tem). Sem esta permissão, pode abrir a página para a consultar, mas as caixas de introdução e os botões de guardar e de sincronizar não podem ser usados.

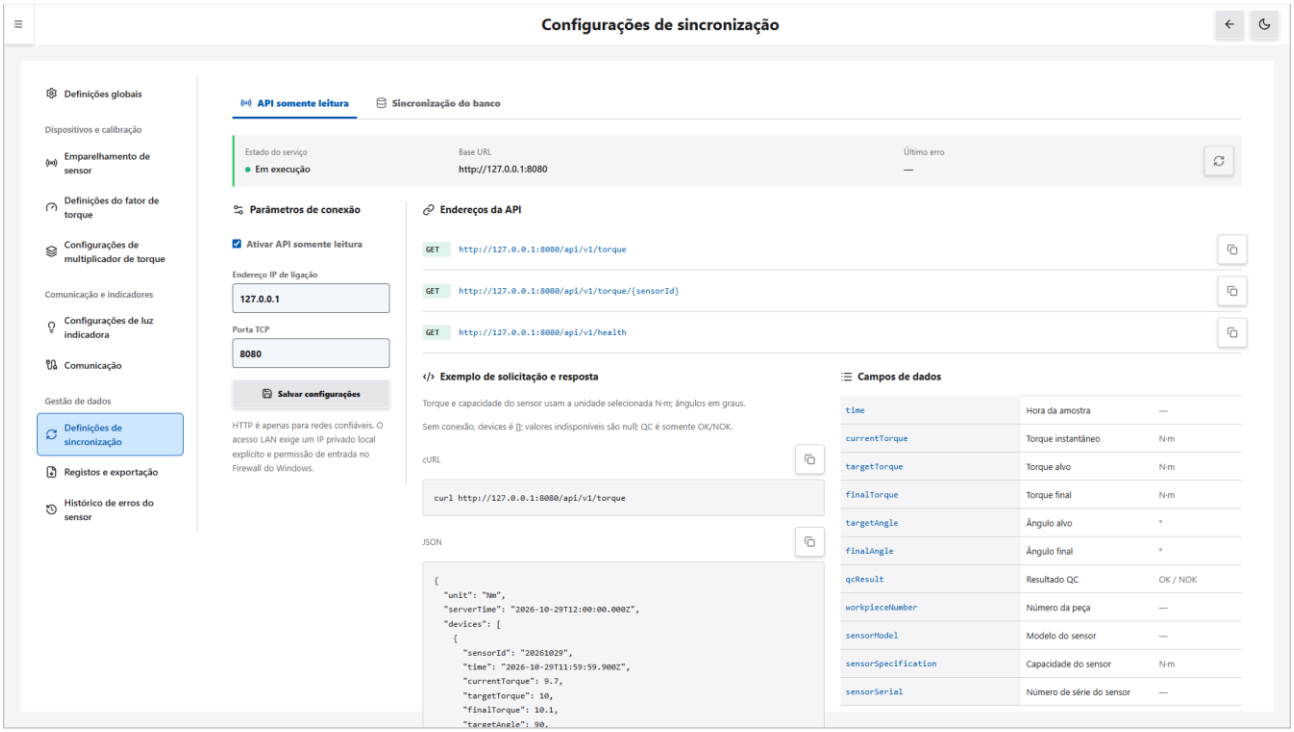


Figura 14-1 Ecrã Configurações de sincronização (separador API somente leitura)

Descrição do ecrã

Área / botão	Descrição
Cabeçalho da página	Título “Configurações de sincronização” ao centro; “←” (voltar) e “Alternar modo claro / escuro” à direita
Menu à esquerda	Lista das subpáginas das Configurações do sistema; “Definições de sincronização” encontra-se no grupo “Gestão de dados”
Barra de separadores	“API somente leitura” e “Sincronização do banco”. Clique num separador com o rato, ou mude de separador com as teclas de seta Esquerda/Direita, Home e End quando a barra de separadores tem o foco. Ao entrar nesta página, é mostrado o separador “API somente leitura”
Separador API somente leitura	Estado do serviço, parâmetros de ligação, endereços da API, exemplo de pedido e resposta, campos de dados (consulte a secção 14.3)
Separador Sincronização do banco	Destino de sincronização, HTTPS API, estado da sincronização (consulte a secção 14.2)
“A unidade exibida pela API não está sincronizada.”	Aparece no topo de cada ecrã apenas quando esta operação falha, com um ícone de atualização ao lado (consulte as mensagens de erro abaixo)

Botões

Botão	Descrição
API somente leitura	Muda para o separador API somente leitura; o estado do serviço não é recarregado, e os dados introduzidos e não guardados em ambos os separadores são mantidos
Sincronização do banco	Muda para o separador Sincronização do banco; o destino de sincronização é carregado da primeira vez que o separador é aberto depois de entrar nesta página e não é recarregado quando muda de separador posteriormente; os dados introduzidos e não guardados em ambos os separadores são mantidos
← (voltar)	Sai desta página e regressa à página anterior; os dados introduzidos e não guardados perdem-se
Atualizar (junto a "A unidade exibida pela API não está sincronizada.")	Volta a aplicar a unidade de visualização de torque atual à API só de leitura

Passos

1. Clique em "Configurações do sistema" no menu de navegação e, em seguida, clique em "Definições de sincronização" no grupo "Gestão de dados" à esquerda. O título do ecrã é "Configurações de sincronização" e é mostrado o separador "API somente leitura".
2. Verifique "Estado do serviço" na barra de estado para saber se a API só de leitura está em execução (para as definições, consulte a secção 14.3).
3. Clique no separador "Sincronização do banco" para ver o destino de sincronização e o "Status de sincronização" (para as definições, consulte a secção 14.2).
4. Quando terminar, clique em "←" no cabeçalho da página para sair.

Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"A unidade exibida pela API não está sincronizada."	O TMS não conseguiu aplicar a unidade de visualização de torque atual à API só de leitura (por exemplo, porque a sessão iniciada já não é válida). Clique no ícone de atualização junto à mensagem para tentar novamente; se continuar a falhar, inicie sessão novamente ou clique de novo em "Salvar configurações" no separador "API somente leitura". Até o problema ser resolvido, os sistemas externos podem continuar a receber a unidade anterior; baseie-se sempre no campo `unit` da resposta

14.2 Destino de sincronização: base de dados e gateway

Caminho: menu de navegação → "Configurações do sistema" → "Gestão de dados" → "Definições de sincronização" → separador "Sincronização do banco".

A "Sincronização do banco" envia os registos de medição do TMS para um **gateway de API HTTPS**, que depois os escreve numa base de dados MySQL ou MS SQL. O TMS não se liga diretamente à base

de dados, e o anfitrião, a conta e a palavra-passe da base de dados não são introduzidos no ecrã; “MySQL” e “MS SQL” apenas selecionam o conjunto de definições de destino de sincronização que está a configurar. Requer a permissão “Editar · Servidor e sincronização” (por predefinição, só o modelo A a tem). Quando uma conta sem esta permissão abre este separador, o ecrã mostra “Não foi possível carregar o destino de sincronização.” e nenhuma das caixas de introdução e botões pode ser usada; trata-se de uma restrição de permissões, não de uma avaria.

O conteúdo sincronizado inclui os novos registos de Chave dinamométrica, Ferramenta elétrica, Torque & Ângulo, Medição de torque, Trabalhos em lote, categorias de lote e Verificador de capacidade, bem como as eliminações de registos.

Pré-requisitos:

- O gateway HTTPS é um serviço externo ao TMS; o departamento de TI ou de MES da sua empresa tem de o criar e fornecer o URL do gateway e o token de acesso.
- O URL tem de começar por `https://`. Este computador tem de conseguir aceder ao gateway (as TI verificam a rede, o DNS, a firewall e o certificado); o TMS não tem nenhuma opção para ignorar a verificação de certificados.
- Recomendamos que termine qualquer trabalho em curso antes de configurar ou sincronizar.

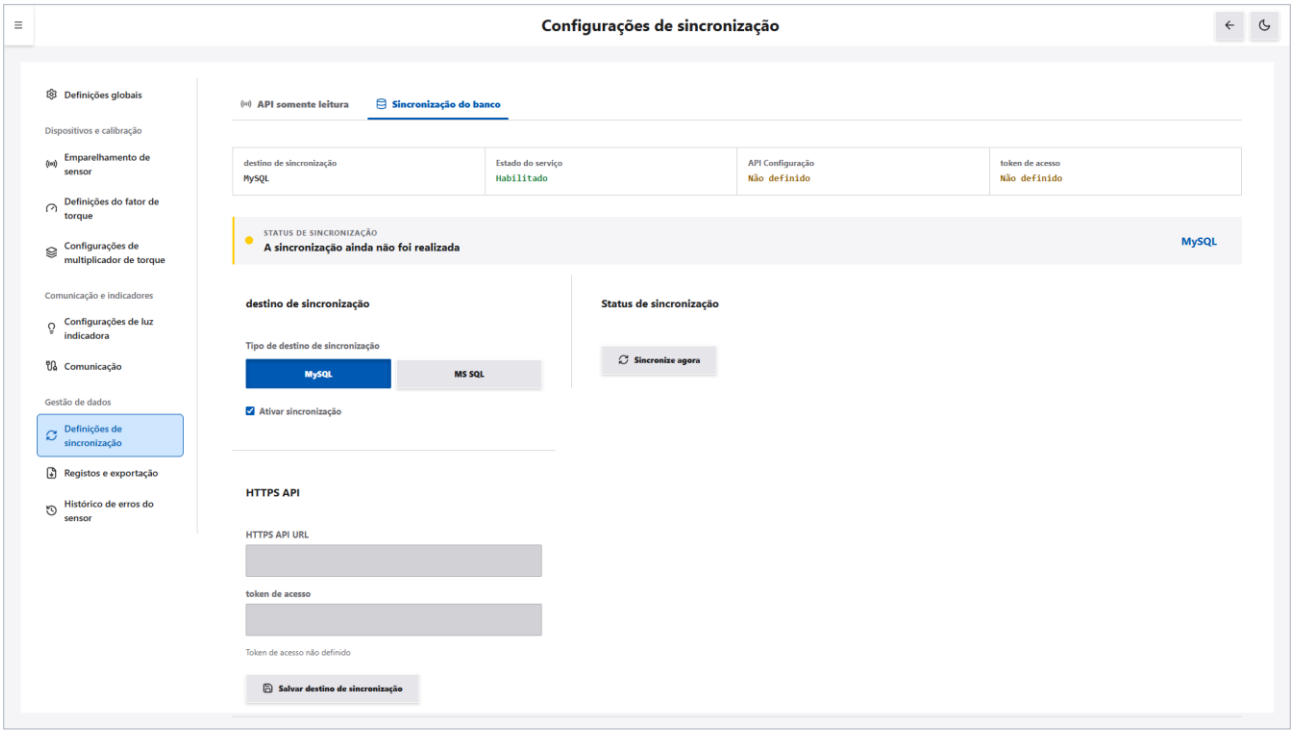


Figura 14-2 Ecrã Configurações de sincronização (separador Sincronização do banco)

Descrição do ecrã

Área / botão	Descrição
Resumo das definições de sincronização	Quatro campos no topo: "destino de sincronização", "Estado do serviço", "API Configuração" e "token de acesso". "Estado do serviço" e "API Configuração" refletem os dados introduzidos no ecrã e mudam mesmo antes de guardar; "token de acesso" mostra se foi guardado um token
Barra de estado da sincronização	Mostra o resultado do último "Sincronize agora", ou "A sincronização ainda não foi realizada"; o texto grande à direita é o destino de sincronização atual. Barra de cor à esquerda: verde significa ativado, com URL e token guardado; amarelo significa que as definições estão incompletas ou não ativadas; vermelho significa que há um erro ou que as definições têm de ser alteradas para HTTPS API
destino de sincronização	"Tipo de destino de sincronização" ("MySQL", "MS SQL"; um fundo azul indica a opção selecionada) e a caixa de verificação "Ativar sincronização". Cada tipo mantém o seu próprio conjunto de definições
HTTPS API	Caixas de introdução "HTTPS API URL" e "token de acesso"; por baixo, "Token de acesso definido" ou "Token de acesso não definido"; quando foi guardado um token, é também mostrado "Limpar tokens armazenados"; na parte inferior, "Salvar destino de sincronização"
Estado da sincronização (lado direito)	Mensagens como a carregar, ainda não guardado e o número de registos que requerem atenção, além de "Sincronize agora"

Campos

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Tipo de destino de sincronização	Seleciona se pretende ver e editar as definições de sincronização MySQL ou MS SQL	MySQL, MS SQL; ao abrir o separador, é mostrado MySQL
Ativar sincronização	Se este destino de sincronização está ativado	Selecionado por predefinição se o destino nunca tiver sido guardado; quando selecionado, já tem de existir um token para poder guardar
HTTPS API URL	URL completo no qual o gateway recebe os dados	Obrigatório; tem de começar por `https://`; não pode conter nome de utilizador/palavra-passe, parâmetros de consulta (`?`) nem fragmento (`#`)
token de acesso	Token de acesso com o qual o gateway verifica a identidade do TMS	Obrigatório quando a sincronização está ativada; não pode ter espaços no início nem no fim; um token guardado não volta a ser mostrado, e deixar o campo vazio mantém o token guardado
Limpar tokens armazenados	Elimina o token guardado ao guardar	Só aparece quando foi guardado um token; quando selecionado, "token de acesso" é limpo e não pode ser editado; não é possível guardar com "Ativar sincronização" também selecionado

O URL e o token são encriptados e guardados na base de dados local; a chave de encriptação é guardada no Gestor de Credenciais do utilizador atual do Windows.

Botões

Botão	Descrição
MySQL / MS SQL	Muda o destino de sincronização a editar e carrega as respetivas definições. Se houver alterações não guardadas, o TMS pergunta primeiro "Trocar o destino de sincronização descarta as alterações não salvas aqui. Trocar mesmo assim?"; clicar em "Cancelar" não muda o destino
Salvar destino de sincronização	Verifica e guarda o URL, o token e o estado de ativação; em caso de sucesso, ouve-se um sinal sonoro. Indisponível enquanto decorre uma gravação, uma sincronização ou uma reprogramação
Sincronize agora	Envia para o gateway, em blocos, os dados deste destino que aguardam sincronização (até 100 registos por bloco, aguardando até 15 segundos pela resposta a cada bloco); durante a execução, o botão mostra "Sincronizando...". Indisponível quando há alterações não guardadas ou quando as definições têm de ser alteradas para HTTPS API
Reprogramar	Só é mostrado quando aparece "N registos requerem atenção"; devolve esses registos ao estado a aguardar sincronização para que o próximo "Sincronize agora" os reenvie (consulte a secção 14.4)

> **Nota** Quando seleciona "Ativar sincronização" e guarda, o TMS coloca em fila **todos os registos históricos** que ainda não foram enviados para este destino. O próximo "Sincronize agora" pode enviar uma grande quantidade de dados de uma só vez e demorar mais tempo. Se os dados históricos já tiverem sido importados por outros meios do lado do gateway, confirme primeiro com o administrador do gateway que não serão escritos duas vezes.

Passos

1. Inicie sessão com uma conta que tenha a permissão "Editar · Servidor e sincronização", aceda a "Configurações de sincronização" e clique no separador "Sincronização do banco". O ecrã mostra primeiro "Carregando destino de sincronização. Aguarde." e, depois de concluído o carregamento, as definições MySQL.
2. Em "Tipo de destino de sincronização", selecione o tipo de base de dados que corresponde ao gateway ("MySQL" ou "MS SQL").
3. Em "HTTPS API URL", introduza o URL completo fornecido para o gateway. "API Configuração" no resumo muda para "Já definido" e aparece à direita a mensagem "As configurações de sincronização ainda não foram salvas. Salve o destino de sincronização primeiro."
4. Em "token de acesso", introduza o token fornecido para o gateway. Se já tiver sido guardado um token e só precisar de alterar o URL, pode deixar este campo vazio.
5. Certifique-se de que "Ativar sincronização" está selecionado e clique em "Salvar destino de sincronização". Em caso de sucesso, ouve-se um sinal sonoro, "token de acesso" no resumo muda para "Já definido", aparece "Token de acesso definido" por baixo do campo, a mensagem "As

configurações de sincronização ainda não foram salvas. …” desaparece e a barra de estado da sincronização fica verde.

6. Clique em “Sincronize agora”. Durante a execução, a barra de estado mostra “A sincronização está em andamento. Aguarde.”; quando termina, mostra “Enviados X registos, Y falharam”.
7. Se aparecer “N registos requerem atenção”, proceda conforme descrito na secção 14.4.
8. Peça ao administrador do gateway ou da base de dados para confirmar que os dados foram escritos.

Exemplo As informações do gateway fornecidas pelo departamento de TI são as seguintes (apenas um exemplo de formato; utilize os valores efetivamente fornecidos pela sua empresa):
Tipo de base de dados MS SQL; URL do gateway `https://mes-gateway.example.com/tms/sync`; o token de acesso é fornecido em separado pelo administrador do gateway.
1. Clique no separador “Sincronização do banco” e, em seguida, clique em “MS SQL” em “Tipo de destino de sincronização”.
2. Em “HTTPS API URL”, introduza `https://mes-gateway.example.com/tms/sync`.
3. Cole o token fornecido pelo administrador em “token de acesso”, certifique-se de que “Ativar sincronização” está selecionado e clique em “Salvar destino de sincronização”.
4. Clique em “Sincronize agora”. A barra de estado mostra “Enviados 125 registos, 0 falharam”, o que significa que os 125 registos foram todos aceites pelo gateway.
Os URL seguintes são rejeitados: `http://mes-gateway.example.com/tms/sync` (não é https), `https://mes-gateway.example.com/tms/sync?site=1` (contém parâmetros de consulta), `https://user:pass@mes-gateway.example.com/tms/sync` (contém nome de utilizador e palavra-passe).

Nota O TMS não sincroniza automaticamente nem de forma agendada. Os registos só são enviados quando um utilizador com a permissão clica em “Sincronize agora”; agende sincronizações manuais regulares de acordo com as necessidades do seu local.

Dica Se ainda não tiver um token e quiser apenas guardar primeiro o URL, desmarque “Ativar sincronização” e guarde.

Nota Se estiver guardada neste computador uma ligação direta à base de dados no formato antigo, ou se o URL guardado não cumprir as regras atuais, a área “Status de sincronização” mostra o texto vermelho “A configuração antiga de conexão com o banco de dados precisa ser alterada para HTTPS API.”, o campo do URL fica vazio e “Sincronize agora” não pode ser usado. Introduza novamente o URL `https://` do gateway e o token de acesso e clique em “Salvar destino de sincronização”; poderá então sincronizar.

Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Não foi possível carregar o destino de sincronização."	A conta não tem a permissão "Editar · Servidor e sincronização", a sessão expirou ou este computador não consegue ler as definições encriptadas guardadas (por exemplo, porque a base de dados foi movida para outro computador ou outra conta do Windows). Em caso de problemas de permissões, utilize uma conta com a permissão; se a base de dados tiver sido movida, consulte a secção 14.4
"Não foi possível salvar o destino de sincronização."	Causas comuns: "Ativar sincronização" está selecionado mas não há token; o URL não é `https://`, tem um formato inválido ou contém nome de utilizador/palavra-passe, `?` ou `#`; o token tem espaços no início ou no fim ou contém caracteres inválidos; permissões insuficientes ou sessão expirada. Verifique cada item e guarde novamente
"Não foi possível realizar a sincronização."	O comando de sincronização falhou. Inicie sessão novamente e tente outra vez; se a barra de estado mostrar uma mensagem de erro original, consulte a secção 14.4
"Não foi possível carregar o status de sincronização." / "Não foi possível atualizar o status de sincronização."	A leitura das estatísticas de sincronização falhou; os dados já enviados não são afetados. Saia da página "Configurações de sincronização" e volte a entrar; se continuar a falhar, inicie sessão novamente
"Não foi possível reagendar os dados de sincronização."	A reprogramação falhou; o estado dos dados não foi alterado. Verifique as permissões e o estado da sessão e tente novamente

14.3 API de leitura (API só de leitura)

Caminho: menu de navegação → "Configurações do sistema" → "Gestão de dados" → "Definições de sincronização" → separador "API somente leitura" (este separador é mostrado ao entrar na página). Consulte a Figura 14-1 para ver o ecrã.

A API só de leitura é um serviço de leitura HTTP integrado no TMS. Sistemas externos como MES, SCADA e programas de painéis usam pedidos `GET` para ler o torque em tempo real, os valores alvo, o resultado concluído mais recente e a avaliação QC do **sensor ligado atualmente**. Só permite ler; não pode escrever no TMS nem controlá-lo, e não permite consultar registos históricos (para registos históricos, utilize a exportação ou a sincronização da base de dados; consulte o Capítulo 11 e a secção 14.2).

Ver o estado, os endereços da API e os exemplos requer a permissão "Ver · Configurações do sistema"; ativar ou desativar o serviço ou alterar os parâmetros de ligação requer a permissão "Editar · Servidor e sincronização" (por predefinição, só o modelo A a tem). Sem esta permissão, pode ver as definições, mas não as pode guardar. Os sistemas externos não precisam de conta nem de token para chamar a API propriamente dita.

14.3.1 Descrição do ecrã

Área / botão	Descrição
Barra de estado	"Estado do serviço" ("Em execução" ou "Parado"), "Base URL" (o URL raiz que os sistemas externos têm de usar) e "Último erro", com um botão de atualizar à direita. O estado só é lido uma vez ao entrar na página "Configurações de sincronização"; depois disso, clique no botão de atualizar
Parâmetros de ligação	"Ativar API somente leitura", "Endereço IP de ligação", "Porta TCP" e "Salvar configurações"
Endereços IPv4 locais	Aparece por baixo de "Salvar configurações" quando há dados disponíveis; lista os endereços IPv4 deste computador que podem ser usados neste momento para a ligação, com os nomes dos adaptadores de rede
Texto de aviso	"HTTP é apenas para redes confiáveis. O acesso LAN exige um IP privado local explícito e permissão de entrada no Firewall do Windows."
Endereços da API	Três URL `GET`, cada um com o seu próprio botão de copiar. Quando o serviço não está em execução, só são mostrados os caminhos e os botões de copiar não podem ser usados
Exemplo de pedido e resposta	Nota sobre a unidade, nota sobre os dados, comando cURL e exemplo JSON, cada um com um botão de copiar. Os valores do exemplo JSON são fixos; só o torque é convertido para a unidade selecionada
Campos de dados	Nomes, descrições e unidades dos principais campos da resposta; para a descrição completa dos campos, consulte "Formato da resposta e descrição dos campos" na secção 14.3

Campos

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Ativar API somente leitura	Se o serviço de leitura é executado em segundo plano	Ativado após uma instalação nova, pelo que o serviço inicia automaticamente quando o TMS arranca; desmarcar a caixa de verificação e guardar para o serviço
Endereço IP de ligação	O endereço IP deste computador no qual o serviço aceita ligações; pode selecionar um endereço IPv4 local nas sugestões da lista pendente	Predefinição `127.0.0.1` (apenas os programas deste computador podem ler); só são aceites endereços `127.x.x.x` ou endereços IPv4 privados (`10.x.x.x`, `172.16.x.x`–`172.31.x.x`, `192.168.x.x`); não são aceites `0.0.0.0`, endereços IP públicos, nomes de computador nem IPv6
Porta TCP	A porta TCP usada pelo serviço	Predefinição `8080`; um número inteiro de 1 a 65535; não pode ser igual a uma porta usada por outro programa neste computador (incluindo Modbus TCP e Open Protocol)

Botões

Botão	Descrição
Atualizar (lado direito da barra de estado)	Recarrega o estado do serviço e a lista de adaptadores de rede; se não houver alterações não guardadas, as caixas de introdução passam a mostrar as definições atuais
Salvar configurações	Verifica e guarda "Ativar API somente leitura", "Endereço IP de ligação" e "Porta TCP" e aplica-os imediatamente: quando ativado, o serviço reinicia no novo endereço; quando desmarcado, o serviço para. Em caso de sucesso, é mostrado "Configurações da API salvas."
Copiar (junto a cada endereço da API)	Copia o URL completo para a área de transferência e mostra "Copiado"; não disponível quando o serviço não está em execução
Copiar (junto a cURL)	Copia o comando de leitura `curl`; não disponível quando o serviço não está em execução
Copiar (junto a JSON)	Copia o exemplo JSON mostrado no ecrã (um exemplo fixo, não dados em tempo real)

> **Aviso** Depois de alterar o endereço IP de ligação ou a porta, ou de desativar o serviço, os sistemas externos que estão a ler são desligados imediatamente ou deixam de conseguir ler dados. Informe primeiro os departamentos que usam esta API.

14.3.2 Ativar e desativar

Ativar (acesso de leitura apenas para programas deste computador)

1. Aceda a "Configurações de sincronização" e verifique a barra de estado no separador "API somente leitura". Após uma instalação nova com as definições inalteradas, "Estado do serviço" é "Em execução" e o Base URL é `http://127.0.0.1:8080`.
2. Se mostrar "Parado", selecione "Ativar API somente leitura", certifique-se de que "Endereço IP de ligação" é `127.0.0.1` e "Porta TCP" é `8080` e clique em "Salvar configurações".
3. O ecrã mostra "Configurações da API salvas.", "Estado do serviço" muda para "Em execução" e "Endereços da API" mostra os URL completos.
4. Clique no botão de copiar junto a `/api/v1/health`, cole o URL na barra de endereço de um navegador neste computador e abra-o; deverá ver `{"apiVersion":1,"status":"ok"}`.

Desativar

1. Desmarque "Ativar API somente leitura".
2. Clique em "Salvar configurações". "Estado do serviço" muda para "Parado", o Base URL mostra "—" e os sistemas externos deixam de conseguir ler dados.

> **Dica** As definições ficam guardadas; depois de o TMS reiniciar, o serviço inicia ou não de acordo com as últimas definições guardadas.

> **Dica** Não utilize a porta 80. Quando os navegadores e a maioria dos programas se ligam à porta 80, o endereço do anfitrião não inclui o número da porta e o TMS responde com 403.

14.3.3 Endereços e exemplos de leitura

O Base URL tem o formato `http://<bind-IP>:<port>`. Endereços disponíveis:

Método e caminho	Finalidade	Resposta bem-sucedida
`GET /api/v1/health`	Verifica se o serviço está online	HTTP 200, conteúdo `{"apiVersion":1,"status":"ok"}`
`GET /api/v1/torque`	Lê os dados do sensor ligado atualmente	HTTP 200, o conteúdo inclui `unit`, `serverTime`, `devices`
`GET /api/v1/torque/{sensorId}`	Lê apenas os dados do ID de sensor especificado; substitua `{sensorId}` pelo número de série do sensor (decimal)	HTTP 200; 404 se esse sensor não estiver ligado atualmente

Ler com um navegador

Na barra de endereço de um navegador no computador do TMS, introduza o URL seguinte e prima Enter; o JSON é apresentado diretamente:

```
http://127.0.0.1:8080/api/v1/torque
```

Ler com o PowerShell

Verifique se o serviço está online:

```
Invoke-RestMethod -Uri http://127.0.0.1:8080/api/v1/health
```

Resultado esperado:

```
apiVersion status
---------- ------
         1 ok
```

Leia os dados de torque e extraia a unidade, o torque final e a avaliação QC:

```
$r = Invoke-RestMethod -Uri http://127.0.0.1:8080/api/v1/torque
$r.unit
$r.devices[0].finalTorque
$r.devices[0].qcResult
```

Para ver o JSON completo, utilize antes o seguinte:

```
Invoke-RestMethod -Uri http://127.0.0.1:8080/api/v1/torque | ConvertTo-Json -Depth 5
```

Leia uma vez por segundo e mostre o resultado mais recente (prima Ctrl+C para sair):

```
while ($true) {
    $r = Invoke-RestMethod -Uri http://127.0.0.1:8080/api/v1/torque
    $d = $r.devices | Select-Object -First 1
    if ($d) { "{0}  {1} {2}  QC={3}  fresh={4}" -f $d.resultTime, $d.finalTorque, $r.unit,
$d.qcResult, $d.fresh }
    Start-Sleep -Seconds 1
}
```

Ler com o cURL

No Windows PowerShell, `curl` é um alias de outro comando, por isso escreva `curl.exe`:

```
curl.exe http://127.0.0.1:8080/api/v1/torque
```

Exemplo Leitura a partir de outro computador. O endereço Ethernet do computador do TMS é `192.168.1.20`, o IP de ligação está definido como `192.168.1.20` e a porta como `8080`, e a firewall permite ligações de entrada (consulte "Permitir a leitura a partir de outros computadores" nesta secção). No computador MES, execute:
`Invoke-RestMethod -Uri http://192.168.1.20:8080/api/v1/torque`
Tem de usar exatamente o mesmo endereço que o IP de ligação; usar o nome do computador devolve 403.

14.3.4 Formato da resposta e descrição dos campos

O TMS fornece dados de apenas um sensor "ligado atualmente" de cada vez, pelo que `devices` contém no máximo uma entrada; quando não há nenhum sensor ligado, é uma matriz vazia `[]`. Segue-se um exemplo de resposta durante um trabalho em curso, com o aperto anterior já avaliado (unidade de torque N·m, sensor TTES 100 N·m):


```
{
  "unit": "Nm",
  "serverTime": "2026-11-16T02:15:30.125Z",
  "devices": [
    {
      "sensorId": "16909060",
      "time": "2026-11-16T02:15:30.040Z",
      "currentTorque": 12.35,
      "targetTorque": 50,
      "finalTorque": 50.4,
      "targetAngle": null,
      "finalAngle": null,
      "qcResult": "OK",
      "workpieceNumber": "WP-0001",
      "sensorModel": "TTES",
      "sensorSpecification": 100,
      "sensorSerial": "16909060",
      "resultTime": "2026-11-16T02:15:21.512Z",
      "fresh": true,
      "seq": 1287
    }
  ]
}
```

A resposta real não contém quebras de linha nem indentação, e a ordem dos campos pode ser diferente. Leia os campos pelo nome; não dependa da sua ordem.

Campo	Descrição	Unidade	Quando não há valor
`unit`	Unidade usada pelos campos de torque desta resposta; segue a unidade de visualização de torque selecionada em "Definições globais". Valores possíveis: `Nm`, `Kgf-cm`, `Kgf-m`, `Ozf-in`, `Lbf-in`, `Lbf-ft`	—	Sempre presente
`serverTime`	Hora a que o TMS respondeu	UTC, ISO 8601, ao milissegundo	Sempre presente
`devices`	Matriz de dados dos sensores	—	`[]` quando não há nenhum sensor ligado
`sensorId`	ID do sensor, igual a `sensorSerial`	—	Sempre presente
`time`	Hora da leitura em tempo real mais recente	UTC, ISO 8601	`null` antes de o trabalho começar ou antes de ser recebida uma leitura
`currentTorque`	Torque em tempo real	`unit`	`null` antes de o trabalho começar, depois de o trabalho parar, ou quando não chega nenhuma leitura nova há mais de 2 segundos
`targetTorque`	Torque alvo; quando o trabalho começa, o alvo desse trabalho; depois de concluída uma medição, o alvo desse resultado	`unit`	`null`
`finalTorque`	Torque final do resultado concluído mais recente	`unit`	`null` antes de concluída uma medição, ou depois de começar um novo trabalho
`targetAngle`	Ângulo alvo	Graus	`null` quando o trabalho não tem alvo de ângulo
`finalAngle`	Ângulo final do resultado concluído mais recente	Graus	`null` quando o resultado não contém ângulo
`qcResult`	Avaliação QC do resultado concluído mais recente: `"OK"` ou `"NOK"` depois de avaliado (um reaperto também devolve `"NOK"`)	—	`null` quando não avaliado, ou depois de começar um novo trabalho

Campo	Descrição	Unidade	Quando não há valor
`workpieceNumber`	Número da peça do resultado concluído mais recente; sempre `AUTO-BATCH` para os resultados de Trabalhos em lote	—	Cadeia vazia ou `null` quando não foi introduzido nenhum número de peça
`sensorModel`	Modelo do sensor	—	Sempre presente
`sensorSpecification`	Capacidade do sensor (intervalo de medição)	`unit`	Sempre presente
`sensorSerial`	Número de série do sensor (decimal)	—	Sempre presente
`resultTime`	Hora de medição do resultado concluído mais recente	UTC, ISO 8601	`null` antes de concluída uma medição, ou depois de começar um novo trabalho
`fresh`	Se `currentTorque` é um valor em tempo real válido	—	`false` quando não é um valor em tempo real
`seq`	Sequência de alterações; aumenta 1 quando é recebida uma leitura em tempo real, quando o trabalho começa ou para, e quando um resultado é concluído	—	Começa em 0 quando um novo sensor se liga

- Os campos de torque (`currentTorque`, `targetTorque`, `finalTorque`, `sensorSpecification`) são convertidos de N·m para a unidade indicada em `unit` **sem arredondamento**, pelo que podem ter mais casas decimais do que o ecrã. Os ângulos estão sempre em graus e não são convertidos com a unidade de torque.
- `qcResult` só pode ser `"OK"`, `"NOK"` ou `null`. Outros textos de estado que possam aparecer na página de registos ou noutros métodos de comunicação não se aplicam a esta API.
- Em todos os modos de trabalho (incluindo Trabalhos em lote e Verificador de capacidade), `finalTorque`, `qcResult` e `resultTime` são atualizados quando um resultado é concluído; estes valores mantêm-se até ao início do próximo trabalho e são então limpos.
- Os programas de consulta periódica devem usar `fresh` para decidir se `currentTorque` é válido, e `seq` ou `resultTime` para detetar novos dados.

> **Exemplo** A unidade segue a unidade de visualização. Depois de alterar a unidade de torque em "Definições globais" para lbf·ft, a resposta para os mesmos dados passa a ser: `"unit": "Lbf-ft"`, `"targetTorque": 36.87810746386328`, `"finalTorque": 37.17313232357419`, `"sensorSpecification": 73.75621492772656`.
> Cálculo: 50 ÷ 1,3558179483314 = 36,878…; 50,4 ÷ 1,3558179483314 = 37,173…. Os sistemas externos têm sempre de ler `unit` para determinar a unidade e não podem assumir N·m.

14.3.5 Permitir a leitura a partir de outros computadores

1. Em “Endereço IP de ligação”, introduza o endereço IPv4 privado deste computador na rede de produção, ou selecione-o nas sugestões da lista pendente (pode consultar a lista “Endereços IPv4 locais”).
2. Certifique-se de que a “Porta TCP” não é usada por outro programa nem pelo Modbus TCP ou pelo Open Protocol no TMS e clique em “Salvar configurações”.
3. “Estado do serviço” é “Em execução” e o Base URL muda para o novo endereço, por exemplo `http://192.168.1.20:8080`.
4. Peça à equipa de TI para adicionar uma regra de entrada para esta porta TCP na Firewall do Windows do computador do TMS, de acordo com a política da empresa. O TMS não adiciona regras de firewall automaticamente.
5. No computador externo, leia `/api/v1/health` usando o endereço IP do Base URL e confirme que a resposta é `{"apiVersion":1,"status":"ok"}`.

> **Exemplo** A equipa de TI abre o PowerShell como administrador e permite que apenas o anfitrião MES (`192.168.1.50`) se ligue à porta 8080:
> `New-NetFirewallRule -DisplayName "TMS RF Read API" -Direction Inbound -Protocol TCP -LocalPort 8080 -RemoteAddress 192.168.1.50 -Action Allow -Profile Domain,Private`

14.3.6 Regras de chamada e códigos de estado HTTP

- Só é aceite `GET`. O URL não pode conter uma cadeia de consulta (`?...`) e o pedido não pode conter um corpo.
- O endereço do anfitrião no pedido tem de ser exatamente igual ao do Base URL. Quando o serviço está ligado a `127.0.0.1`, pode usar `127.0.0.1` ou `localhost`; quando está ligado a um endereço IP da LAN, só pode usar esse endereço IP.
- Os pedidos com um cabeçalho `Origin` (por exemplo, a partir de JavaScript numa página web) recebem sempre 403. Chame a API a partir de um programa do lado do servidor, de um gateway ou de um serviço MES; abrir o URL diretamente na barra de endereço do navegador não é afetado.
- A ligação é fechada após cada resposta; são processadas até 16 ligações em simultâneo, e uma ligação que não termine no prazo de 2 segundos é fechada.
- As respostas são sempre `application/json; charset=utf-8` e não são colocadas em cache.

Estado HTTP	Conteúdo da resposta	Causa	Solução
200	Dados normais	O pedido está correto	—
400	`{"error":"unexpected_request_data"}`	O URL contém uma cadeia de consulta, ou o pedido contém um corpo	Envie apenas um `GET` com um caminho simples

Estado HTTP	Conteúdo da resposta	Causa	Solução
403	`{"error":"origin_not_allowed"}`	O endereço do anfitrião não corresponde ao endereço de ligação, ou o pedido tem um cabeçalho `Origin`	Use o endereço IP do Base URL; chame a API a partir de um programa que não seja uma página web
404	`{"error":"not_found"}`	Caminho errado	Use os três caminhos mostrados em "Endereços da API"
404	`{"error":"sensor_not_connected"}`	O sensor especificado não está ligado atualmente	Verifique o número de série do sensor e o estado da ligação
405	`{"error":"read_only","allowed":"GET"}`	Foi usado um método diferente de `GET`	Use `GET`
503	`{"error":"snapshot_unavailable"}` ou `{"error":"unit_unavailable"}`	Os dados não podem ser lidos temporariamente, ou a definição de unidade é inválida	Tente novamente mais tarde; se continuar a acontecer, clique novamente em "Salvar configurações"

14.3.7 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Não foi possível carregar o estado da API."	A sessão expirou, as permissões são insuficientes ou o serviço não está a responder temporariamente. Clique no botão de atualizar; se continuar a falhar, inicie sessão novamente
"Não foi possível salvar as configurações da API."	A porta não é um número inteiro de 1 a 65535, o IP de ligação está vazio ou não é um endereço `127.x.x.x`/IPv4 privado, falta a permissão "Editar · Servidor e sincronização", ou a sessão expirou. Corrija o problema e clique novamente em "Salvar configurações"
"Último erro" mostra "Read API listener failed: …"	As definições foram guardadas, mas o serviço não consegue iniciar nesse endereço. As causas comuns são uma porta já usada por outro programa ou um IP de ligação que não pertence a nenhum adaptador de rede deste computador. Use outra porta, ou selecione um endereço IP da lista "Endereços IPv4 locais", e guarde novamente
"Último erro" mostra "Read API worker has stopped"	O serviço terminou inesperadamente. Clique em "Salvar configurações" para aplicar novamente as definições; se continuar a falhar, reinicie o TMS

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Último erro" mostra "Invalid Read API settings: …" ou "Read API settings could not be read: …"	Não foi possível ler as definições no arranque e o serviço não iniciou. Introduza novamente as definições e clique em "Salvar configurações"
"Não foi possível copiar para a área de transferência."	A área de transferência do Windows está temporariamente indisponível. Clique novamente, ou selecione e copie o texto manualmente
"Não foi possível ler as interfaces de rede."	Não é possível ler a lista de adaptadores de rede deste computador; as definições guardadas não são afetadas. Pode introduzir o endereço IP manualmente
Os computadores externos não conseguem ligar-se, mas `127.0.0.1` funciona neste computador	Certifique-se de que o IP de ligação é um endereço IP da LAN e não `127.0.0.1`, de que a firewall permite a porta e de que o programa externo usa o endereço IP do Base URL

14.4 Estado da sincronização e tratamento de falhas

Esta secção descreve o que acontece a cada registo a aguardar envio depois de clicar em "Sincronize agora" no separador "Sincronização do banco" e como tratar as falhas. Consulte a Figura 14-2 para ver o ecrã.

14.4.1 Estado dos registos a aguardar envio

Para cada destino de sincronização, o TMS mantém uma lista local de entradas a aguardar envio. Sempre que um registo é adicionado ou eliminado, é acrescentada uma entrada a esta lista. O ecrã não lista as entradas uma a uma; mostra apenas "Enviados X registos, Y falharam" e "N registos requerem atenção".

Estado	Significado	Passo seguinte
A aguardar sincronização	Ainda não enviado, ou falhou da última vez mas pode ser repetido automaticamente	Enviado no próximo "Sincronize agora"; se o gateway pedir um atraso, só é reenviado após o número de segundos indicado
A enviar	Enviado na sincronização atual e a aguardar a resposta do gateway	Muda para outro estado quando a resposta chega; se o TMS for fechado durante o envio, um "Sincronize agora" após 120 segundos reenvia-o
Sincronizado	Aceite pelo gateway	Não é reenviado
Requer atenção	Rejeitado explicitamente pelo gateway e não repetido automaticamente	Contabilizado em "N registos requerem atenção"; resolva primeiro a causa e depois clique em "Reprogramar"

> **Nota** Os dados do mesmo registo são enviados por ordem. Enquanto uma entrada anterior de um registo não estiver sincronizada (incluindo entradas que requerem atenção), os dados posteriores do mesmo registo (por exemplo, uma eliminação posterior) continuam a aguardar. Trate as entradas que requerem atenção o mais rapidamente possível.

14.4.2 Tipos de falha e tratamento

Depois de "Sincronize agora" terminar, a barra de estado mostra "Enviados X registos, Y falharam"; se houver um erro, é acrescentada uma das mensagens seguintes.

Mensagem na barra de estado	Causa	Solução
"HTTPS API 連線失敗。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: falha na ligação à HTTPS API)	Não é possível contactar o gateway (rede em baixo, DNS, firewall, certificado não fidedigno), ou este não respondeu no prazo de 15 segundos	Repetido automaticamente. Verifique a rede e o URL, peça às TI para verificarem o certificado e clique novamente em "Sincronize agora"
"HTTPS API 暫時無法使用。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a HTTPS API está temporariamente indisponível)	O gateway está temporariamente ocupado ou em manutenção	Repetido automaticamente. Aguarde algum tempo e clique novamente em "Sincronize agora"
"HTTPS API 回應格式無效。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o formato da resposta da HTTPS API é inválido)	A resposta do gateway não está no formato acordado	Repetido automaticamente. Peça ao administrador do gateway para verificar a compatibilidade de versões
"HTTPS API 回應版本或請求 ID 不一致。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a versão ou o ID do pedido da resposta da HTTPS API não corresponde)	A resposta do gateway não corresponde aos dados enviados	Igual ao anterior
"HTTPS API 回應缺少或多出事件結果。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a resposta da HTTPS API tem resultados de eventos em falta ou a mais)	O número de entradas na resposta do gateway não corresponde ao número de entradas enviadas	Igual ao anterior
"HTTPS API 回應包含未知或重複的事件結果。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a resposta da HTTPS API contém resultados de eventos desconhecidos ou duplicados)	A resposta do gateway contém dados não identificados	Igual ao anterior

Mensagem na barra de estado	Causa	Solução
“HTTPS API 存取權杖驗證失敗。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: falha na verificação do token de acesso da HTTPS API)	O token está errado ou expirou	Todo o bloco passa a requerer atenção. Obtenha um novo token junto do administrador do gateway, introduza-o e clique em “Salvar destino de sincronização” e, em seguida, clique em “Reprogramar” e “Sincronize agora”
“HTTPS API 未授權此同步目標。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a HTTPS API não autorizou este destino de sincronização)	O gateway não permite que este destino escreva	Todo o bloco passa a requerer atenção. Depois de o administrador do gateway conceder a autorização, clique em “Reprogramar”
“HTTPS API 拒絕批次資料。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a HTTPS API rejeitou os dados do bloco)	O gateway considerou que o conteúdo dos dados não é aceitável	Todo o bloco passa a requerer atenção. Peça ao administrador do gateway para verificar o motivo da rejeição; depois de corrigido, clique em “Reprogramar”
“HTTPS API 回應未預期狀態。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a HTTPS API devolveu um estado inesperado)	O gateway devolveu outro erro	Igual ao anterior
“HTTPS API 拒絕此事件。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a HTTPS API rejeitou este evento) ou uma mensagem personalizada do gateway	O gateway rejeitou algumas entradas individualmente	De acordo com a indicação do gateway, as entradas que podem ser repetidas são repetidas automaticamente e as restantes passam a requerer atenção. Siga a mensagem do gateway
“本機同步內容無法解析：...” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: não é possível analisar o conteúdo de sincronização local)	Esta entrada guardada neste computador está danificada	Afeta apenas essa entrada, que passa a requerer atenção. Anote a hora e o número de entradas e contacte o administrador do sistema; a reprogramação não resolve o problema

Mensagem na barra de estado	Causa	Solução
“MySQL connection is not configured in this build” (ou MS SQL)	Este destino não foi guardado, ou foi guardado mas “Ativar sincronização” não está selecionado; a barra de estado mostra “Enviados 0 registos, 1 falharam”, mas nenhum dado foi processado	Guarde e ative o destino de sincronização conforme descrito na secção 14.2
“同步設定需要改為 HTTPS API。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: as definições de sincronização têm de ser alteradas para HTTPS API)	Um destino ativado ainda tem definições de ligação no formato antigo	Introduza novamente o URL e o token e guarde, conforme descrito na secção 14.2

14.4.3 Tratar “N registos requerem atenção”

1. Veja a mensagem do último “Sincronize agora” na barra de estado e determine a causa com a tabela de tipos de falha acima.
2. Peça ao administrador do gateway ou da base de dados para resolver a causa, por exemplo, atualizando o token, autorizando o destino ou corrigindo a tabela de dados. Se o token tiver de ser atualizado, introduza o novo valor em “token de acesso” e clique em “Salvar destino de sincronização”.
3. Clique em “Reprogramar” junto a “N registos requerem atenção”. O ecrã mostra “Reprogramando…” e, quando termina, “Os itens N foram reprogramados”.
4. Clique em “Sincronize agora” e verifique se a barra de estado mostra “Enviados X registos, 0 falharam” e se “N registos requerem atenção” desapareceu.

Nota “N registos requerem atenção” é o total dos destinos MySQL e MS SQL, mas “Reprogramar” só processa o destino selecionado atualmente no ecrã. Se continuarem a existir entradas após a reprogramação, mude para o outro destino e clique novamente nesse botão.

Exemplo O gateway alterou o token:
1. Depois de clicar em “Sincronize agora”, a barra de estado mostra “Enviados 0 registos, 40 falharam” seguido de “HTTPS API 存取權杖驗證失敗。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: falha na verificação do token de acesso da HTTPS API); aparece “40 registos requerem atenção” à direita.
2. Obtenha um novo token junto do administrador do gateway, cole-o em “token de acesso” e clique em “Salvar destino de sincronização”; aparece “Token de acesso definido” por baixo do campo.
3. Clique em “Reprogramar”; é mostrado “Os itens 40 foram reprogramados”.
4. Clique em “Sincronize agora”; a barra de estado mostra “Enviados 40 registos, 0 falharam” e “40 registos requerem atenção” desaparece.

14.4.4 Cópia de segurança, migração e tokens

- O URL e o token de sincronização são encriptados e guardados na base de dados local, e a chave de desencriptação é guardada no Gestor de Credenciais do utilizador atual do Windows. As cópias de segurança do ficheiro da base de dados não incluem esta chave (para os métodos de cópia de segurança, consulte o Capítulo 17).
- Depois de restaurar a base de dados noutro computador ou noutra conta do Windows, abrir "Sincronização do banco" mostra "Não foi possível carregar o destino de sincronização.". Antes de migrar, anote o URL do gateway e confirme com o administrador do gateway que pode obter novamente o token; se, depois de os introduzir novamente, continuar a não conseguir guardar, contacte o fornecedor.
- Quando é ativado um novo destino de sincronização, o TMS coloca em fila todos os registos históricos que ainda não foram enviados para esse destino (consulte a secção 14.2). O gateway pode eliminar duplicados através do ID do pedido de cada bloco e do ID de evento de cada entrada.

14.4.5 Resumo da interface do gateway (referência para as TI)

As informações seguintes servem de referência à equipa de TI que cria o gateway.

- O TMS envia um `POST` para o "HTTPS API URL", com os cabeçalhos `Authorization: Bearer {access token}` e `Idempotency-Key: {request ID}`.
- O corpo do pedido é JSON: `api_version` (sempre 1), `request_id`, `destination` (`mysql` ou `mssql`) e `events` (1–100 entradas, cada uma com `event_id`, `aggregate_type` e `payload`).
- O gateway tem de responder com HTTP 200 e JSON: `api_version`, o mesmo `request_id` e `results` (exatamente uma entrada para cada `event_id`, com `status` = `accepted` ou `rejected`, `remote_id`, `error_code`, `message` e `retryable`).
- Valores possíveis de `aggregate_type`: `static_torque_record`, `dynamic_torque_record`, `torque_angle_record`, `torque_test_record`, `batch_operation_record`, `batch_category`, `daily_inspection_detail`, `daily_inspection_result`, `tool_inspection_detail`, `tool_inspection_result`.
- Quando o gateway responde com HTTP 401, 403, 400 ou 422, o bloco passa a requerer atenção; quando responde com 408, 429, 500, 502, 503 ou 504, o TMS repete automaticamente e aplica um atraso de acordo com o cabeçalho `Retry-After`.
- Cada pedido aguarda até 15 segundos. Só são aceites URL `https://`.

Capítulo 15 Utilizadores e permissões

Este capítulo descreve as contas e as permissões de funções do TMS RF e explica como adicionar e editar contas, ajustar as respetivas permissões, redefinir palavras-passe e eliminar contas em "Gestão de utilizadores". Destina-se ao administrador do sistema responsável pela atribuição de contas.

> **Dica** Numa instalação nova, a única conta é a conta de administrador predefinida `admin` (consulte a secção 2.8). O programa não obriga a alterar a palavra-passe inicial e não existe nenhum local onde os utilizadores possam alterar a sua própria palavra-passe; redefina-a conforme descrito na secção 15.6 imediatamente após o primeiro início de sessão.

15.1 Modelo de permissões

15.1.1 Funções e ajustes individuais

Cada conta tem uma "Função". Uma função é um conjunto predefinido de permissões de funções (um modelo) que determina se cada uma das 14 permissões de funções está, por predefinição, em "Permitir" ou "Negar". O TMS RF tem três funções, designadas neste manual por A, B e C:

Função (como aparece no ecrã)	Abreviatura	Indicada para	O que pode fazer por predefinição
Administrador	A	Administradores do sistema	Todas as funcionalidades, incluindo a gestão de contas e as definições de sincronização e da API de leitura.
Supervisor	B	Supervisores de produção, pessoal de controlo de qualidade, engenheiros de processo	Trabalhar, guardar parâmetros de trabalho, emparelhar e calibrar, definições de comunicação, eliminar registos, ver a lista de contas; não pode gerir contas nem alterar as definições de sincronização.
Utilizador	C	Operadores de produção	Executar trabalho, consultar e exportar registos, executar o teste do índice de capacidade; não pode guardar nenhuma definição.

Além da função, um administrador pode definir uma única permissão de uma única conta com um valor diferente da predefinição da função; este manual designa isto por "ajuste individual". Um ajuste individual aplica-se apenas a essa conta e não afeta outras contas com a mesma função.

Quando o sistema decide se uma conta pode utilizar uma funcionalidade, verifica pela seguinte ordem:

1. A conta tem um ajuste individual para este item: aplica-se o ajuste individual (Permitir ou Negar).
2. Não existe ajuste individual: aplica-se a predefinição da função.

Cada item do ecrã tem apenas dois botões, "Negar" e "Permitir". Quando o valor selecionado é igual à predefinição da função, o item volta a "seguir a predefinição da função"; só quando difere da

predefinição passa a ser um ajuste individual. O ecrã não assinala quais os itens que são ajustes individuais; para verificar, compare com a tabela de predefinições da secção 15.1.2.

> **Exemplo** O inspetor de qualidade `qc_lin` tem a função "Supervisor" e o administrador altera "Editar · Gestão de ficheiros" para "Negar".
> Resultado: "Editar · Gestão de ficheiros" é negado pelo ajuste individual e os outros 13 itens seguem as predefinições de Supervisor. `qc_lin` pode consultar e exportar registos, mas não pode eliminar registos.
> Se a função de `qc_lin` for mais tarde alterada para "Administrador", o ajuste individual é eliminado e os 14 itens seguem as predefinições de Administrador (todos permitidos).

15.1.2 As 14 permissões de funções e as predefinições das funções

A tabela seguinte lista os itens pela ordem em que aparecem na área "Permissões das funções" do ecrã "Gestão de utilizadores" (da esquerda para a direita, de cima para baixo). A coluna "Funções com permissão por predefinição" indica as funções cuja predefinição é "Permitir"; as funções não indicadas estão em "Negar" por predefinição.

Permissão de função	O que permite	Funções com permissão por predefinição
Executar · Trabalho	Entrar no ecrã de trabalho de um modo que tenha sido configurado; iniciar e parar o trabalho em cada modo de trabalho, receber o torque em tempo real, concluir passos de lote; acender automaticamente a luz indicadora de acordo com a avaliação durante o trabalho.	A, B, C
Ver · Definições de trabalho	Abrir as definições de cada modo de trabalho, as receitas de lote e as definições do teste do índice de capacidade; o botão "Configurações" é apresentado no cabeçalho do ecrã de trabalho.	A, B, C
Ver · Configurações do sistema	É possível clicar em "Configurações do sistema" no menu de navegação; ver dados do sistema, como o estado da comunicação, da porta série e dos sensores.	A, B, C
Ver · Registros	Abrir a página de registos e consultar registos.	A, B, C
Exportar · Registros (CSV / Excel)	Exportar CSV ou Excel na página de registos; requer também "Ver · Registros".	A, B, C
Ver · Lista de utilizadores	"Gestão de utilizadores" aparece no menu de navegação; ver a lista de contas e as funções.	A, B
Editar · Gestão de utilizadores	Adicionar contas, editar, alterar funções, ajustar permissões, redefinir palavras-passe, eliminar contas.	A
Editar · Gestão de ficheiros	Eliminar registos.	A, B

Permissão de função	O que permite	Funções com permissão por predefinição
Editar · Comunicação e disposição	Guardar as definições de comunicação; iniciar ou parar os serviços Modbus TCP, Modbus RTU e Open Protocol; enviar manualmente comandos para a luz indicadora em "Configurações de luz indicadora"; acender a luz indicadora quando ocorre um erro do sensor.	A, B
Editar · Servidor e sincronização	Guardar destinos de sincronização, sincronizar agora, repetir o envio dos dados que aguardam sincronização, guardar as definições da API de leitura (consulte o Capítulo 14).	A
Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração	Guardar as definições de cada modo de trabalho e as receitas de lote; emparelhar sensores; guardar as definições de fator de torque, multiplicador de torque e luz indicadora; editar o ecrã de definições de comunicação.	A, B
Executar · Verificador de capacidade	Entrar no ecrã de trabalho do teste do índice de capacidade (também é necessária "Executar · Trabalho") e confirmar a captura dos valores medidos (consulte o Capítulo 10).	A, B, C
Editar · Verificador de capacidade	Guardar as definições do teste do índice de capacidade.	A, B
Limpar tudo · Verificador de capacidade	Utilizar "Limpar tudo" no ecrã de trabalho do teste do índice de capacidade.	A, B

Nota Em algumas funcionalidades, o botão pode ser clicado mesmo sem a permissão e "Não tem permissão para executar esta operação." só aparece depois de clicar, por exemplo em "Executar · Trabalho", "Ver · Definições de trabalho", "Editar · Gestão de ficheiros", "Editar · Comunicação e disposição", "Executar · Verificador de capacidade" e "Editar · Verificador de capacidade". Depois de ajustar as permissões, experimente a funcionalidade uma vez com essa conta.

Dica Para permitir que alguém altere as "Definições de comunicação", permita "Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração" e "Editar · Comunicação e disposição": a primeira torna o ecrã editável e a segunda permite guardar as definições.

Dica "Executar · Trabalho" e "Ver · Definições de trabalho" são independentes uma da outra. Uma conta apenas com "Executar · Trabalho" permitida pode entrar no ecrã de trabalho de um modo que tenha sido configurado, mas o cabeçalho não tem o botão "Configurações"; se o modo ainda não tiver sido configurado, o ecrã mostra a mensagem "Não foi possível carregar as definições …" desse modo (por exemplo, "Não foi possível carregar as definições da chave dinamométrica.") sem o botão "Recarregar configurações", e alguém que possa abrir as definições tem de as concluir primeiro. Uma conta apenas com "Ver · Definições de trabalho" permitida só pode abrir o ecrã de configurações e não entra no ecrã de trabalho. Se ambas forem negadas, os modos de trabalho no menu de navegação não podem ser clicados.

> **Dica** Acender automaticamente a luz indicadora de acordo com a avaliação durante o trabalho requer apenas "Executar · Trabalho"; as três funções acendem-na por predefinição, e "Editar · Comunicação e disposição" não é necessária (consulte a secção 12.6).

15.1.3 Quando as alterações entram em vigor

1. **Alterar a função elimina os ajustes individuais.** Quer altere a função diretamente na lista, quer altere "Função" no formulário de edição e guarde, todos os ajustes individuais dessa conta são eliminados e os 14 itens voltam às predefinições da nova função.
2. **Alterar apenas o nome de utilizador ou a palavra-passe não afeta os ajustes individuais.**
3. **"Repor permissões da função" altera apenas o que está no ecrã.** Depois de clicar, os 14 itens mostram imediatamente as predefinições da função, mas ainda nada foi guardado; a alteração só entra em vigor quando clicar em "Salvar configurações". Se sair sem guardar, as permissões não se alteram.
4. **Guardar uma função ou permissões, ou eliminar uma conta, invalida imediatamente os ecrãs onde essa conta tem sessão iniciada.** O trabalho e os dados em tempo real em curso dessa conta também param e a conta tem de iniciar sessão novamente (uma conta eliminada já não pode iniciar sessão). Quando a alteração é feita na sua própria conta, o programa termina a sessão imediatamente e o ecrã de início de sessão mostra "Permissões atualizadas. Inicie sessão novamente.".
5. **Redefinir apenas a palavra-passe não termina a sessão.** Os ecrãs onde essa conta tem sessão iniciada continuam a poder ser utilizados até a conta terminar a sessão ou até expirar o início de sessão de 8 horas (consulte a secção 3.5).

> **Aviso** Alterar permissões ou eliminar uma conta para imediatamente o trabalho que essa conta tem em curso. Peça à pessoa que conclua primeiro o trabalho (pare o trabalho e confirme que os registos foram criados) antes de ajustar a conta; o ideal é fazê-lo numa mudança de turno ou numa paragem da linha.

15.1.4 Proteção do último administrador

Um "administrador efetivo" é uma conta que permite "Ver · Lista de utilizadores" e "Editar · Gestão de utilizadores". Isto não se limita à função "Administrador": uma conta "Supervisor" que permita ambos os itens através de ajustes individuais também conta como administrador efetivo.

O sistema mantém sempre pelo menos um administrador efetivo. Se uma conta for o único administrador efetivo, o sistema não permite:

1. Alterar a sua função para uma função que perca estas duas permissões.
2. Alterar qualquer uma destas duas permissões para "Negar".
3. Eliminá-la.

Se tentar, o ecrã mostra "必須至少保留一位管理員，請先建立其他管理員帳號。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: é necessário manter pelo menos um administrador. Crie

primeiro outra conta de administrador) e a conta permanece inalterada. Torne primeiro outra conta num administrador efetivo e, depois, trate da conta original.

15.1.5 Contas após a atualização a partir de uma versão anterior

Após uma atualização a partir de uma versão anterior, as funções das contas existentes não se alteram e estas não têm ajustes individuais; por isso, as suas permissões são exatamente as predefinições da função e não são adicionadas automaticamente permissões extra. Quando alguém precisar de permissões diferentes das predefinições, defina-as para cada pessoa após a atualização, conforme descrito na secção 15.4.

15.2 Lista de utilizadores

Caminho: menu de navegação → “Gestão de utilizadores” na parte inferior do menu (acima de “Sair”).

Aqui pode ver todas as contas e funções deste computador e, a partir da lista, adicionar contas, abrir uma conta para edição, alterar funções diretamente, redefinir palavras-passe ou eliminar contas. Para abrir este ecrã é necessária a permissão “Ver · Lista de utilizadores”; sem ela, “Gestão de utilizadores” não aparece no menu de navegação. Adicionar, editar, alterar funções, redefinir palavras-passe e eliminar requerem a permissão “Editar · Gestão de utilizadores”; apenas com a permissão de visualização (por exemplo, a predefinição de “Supervisor”), a lista é só de leitura e não existe “+ Adicionar utilizador”, nem botões de ação, nem formulário à direita.

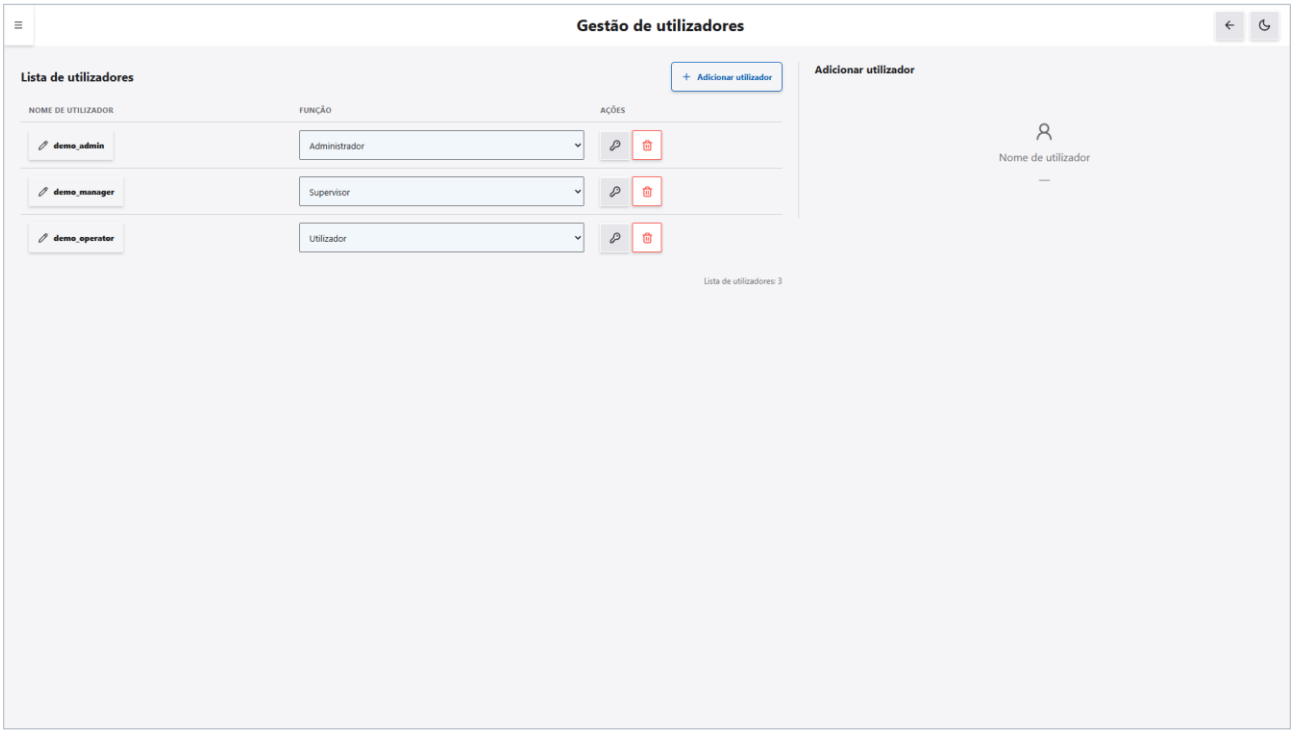


Figura 15-1 Ecrã de gestão de utilizadores

15.2.1 Descrição do ecrã

Área / botão	Descrição
Barra superior	Título “Gestão de utilizadores”; no canto superior direito, “Voltar” e “Alternar modo claro / escuro”; no canto superior esquerdo, “Alternar menu de navegação”.
“Lista de utilizadores”	Título da lista de contas. À direita encontra-se “+ Adicionar utilizador”, apresentado apenas com a permissão “Editar · Gestão de utilizadores”.
Tabela de utilizadores	Três colunas, “Nome de utilizador”, “Função” e “Ações”, com uma conta por linha, ordenadas por nome de utilizador.
“Lista de utilizadores: N”	Por baixo da tabela, à direita; N é o número atual de contas.
Área do formulário à direita	Título “Adicionar utilizador”. Antes de selecionar uma conta, mostra apenas um ícone de pessoa, “Nome de utilizador” e “—”. Depois de clicar num nome de utilizador ou em “+ Adicionar utilizador”, a edição é feita aqui (consulte as secções 15.3 e 15.5).

15.2.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Nome de utilizador	O nome de início de sessão da conta. Com a permissão de edição, é apresentado como um botão com um ícone de lápis; clique nele para abrir a conta para edição.	Tem sempre um valor.
Função	A função atual da conta. Com a permissão de edição, é uma lista pendente e a alteração entra em vigor assim que seleciona um valor (consulte a secção 15.2.4); só de leitura, é apresentada como texto.	“Administrador”, “Supervisor”, “Utilizador”.
Ações	Ícone de chave “Redefinir senha” e ícone de caixote do lixo vermelho “Excluir”.	Apresentado apenas com a permissão “Editar · Gestão de utilizadores”.

15.2.3 Botões

Botão	Descrição
Voltar (seta no canto superior direito)	Volta ao ecrã em que estava antes de entrar em “Gestão de utilizadores”. Não guarda; o conteúdo não guardado no formulário à direita perde-se.
+ Adicionar utilizador	Abre o formulário de adição à direita (consulte a secção 15.5); depois de aberto, o botão muda para “Cancelar”.
Nome de utilizador (ícone de lápis)	Carrega a conta no formulário à direita para edição (consulte a secção 15.3); a linha fica assinalada com uma barra vertical azul à esquerda.
Lista pendente Função	Depois de selecionar uma nova função, aparece uma janela de confirmação; depois de confirmar, a alteração é guardada imediatamente. Isto elimina os ajustes individuais da conta e invalida os ecrãs onde essa conta tem sessão iniciada.

Botão	Descrição
Ícone de chave (Redefinir senha)	Abre a janela “Redefinir senha” (consulte a secção 15.6).
Ícone de caixote do lixo vermelho (Excluir)	Aparece uma janela de confirmação; depois de confirmar, a conta é eliminada imediatamente (consulte a secção 15.2.5).

15.2.4 Procedimento: alterar a função diretamente na lista

1. Menu de navegação → “Gestão de utilizadores” na parte inferior. A tabela mostra primeiro “A carregar utilizadores...” e, depois, lista todas as contas.
2. Na linha da conta a alterar, clique na lista pendente “Função” e selecione a nova função. Aparece a janela de confirmação “Alterar a função de permissão deste usuário?”.
3. Clique em “Salvar configurações” para confirmar; clique em “Cancelar” para repor a função original sem efetuar nenhuma alteração.
4. Depois de confirmar, “Função atualizada” aparece na parte superior do ecrã e a lista mostra a nova função.

A janela de confirmação é uma caixa de diálogo do sistema Windows com o título “TMS RF”; o texto e os botões provêm do TMS RF, e o seu aspeto pode variar ligeiramente consoante a versão do Windows.

> **Exemplo** O operador `op_lee` é promovido a chefe de equipa e precisa de ajustar parâmetros de trabalho.
> Na linha de `op_lee`, altere “Função” de “Utilizador” para “Supervisor”, clique em “Salvar configurações” na janela de confirmação e o ecrã mostra “Função atualizada”.
> Os ecrãs onde `op_lee` tem sessão iniciada são invalidados imediatamente. Depois de `op_lee` iniciar sessão novamente, pode guardar as definições dos modos de trabalho e “Gestão de utilizadores” (só visualização) também aparece na parte inferior do menu de navegação.

15.2.5 Procedimento: eliminar uma conta

Após a eliminação, a conta desaparece da lista e deixa de poder iniciar sessão; o nome de utilizador também não pode voltar a ser utilizado para criar uma nova conta. Os registos de trabalho anteriores não são eliminados.

1. Peça primeiro à pessoa que conclua o trabalho e termine a sessão.
2. “Gestão de utilizadores” → clique no ícone de caixote do lixo vermelho na linha da conta. Aparece a janela de confirmação “Excluir este utilizador?”.
3. Clique em “Excluir” para confirmar; clique em “Cancelar” para manter a conta.
4. O ecrã mostra “Utilizador eliminado”, a linha desaparece da lista e o N de “Lista de utilizadores: N” diminui 1.

Também pode clicar em “Excluir” no formulário de edição, com o mesmo efeito (consulte a secção 15.3).

Aviso A eliminação de uma conta não pode ser anulada e o mesmo nome de utilizador não pode voltar a ser utilizado mais tarde. Se a pessoa apenas deixar de utilizar a conta temporariamente, utilize antes o método da secção 15.2.6.

Exemplo O operador op_chen sai da empresa. O administrador clica no ícone de caixote do lixo na linha de op_chen e, depois, em "Excluir", e o ecrã mostra "Utilizador eliminado".
Meio ano depois, um novo funcionário também se chama Chen. Ao criar novamente op_chen, aparece "使用者名稱已存在。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o nome de utilizador já existe); utilize outro nome, como op_chen2.

15.2.6 Desativar temporariamente uma conta

O TMS RF não tem nenhum botão "Desativar". Quando uma pessoa não utiliza temporariamente a conta (por exemplo, durante uma licença prolongada ou uma transferência), mas a conta tem de ser mantida, proceda da seguinte forma:

1. Conforme descrito na secção 15.6, redefina a palavra-passe da conta para uma nova palavra-passe que só o administrador conheça. A pessoa deixa então de poder iniciar sessão.
2. Conforme descrito na secção 15.4, altere "Executar · Trabalho" da conta para "Negar" e clique em "Salvar configurações". Os ecrãs onde a conta tem sessão iniciada são invalidados imediatamente e a conta deixa de poder executar trabalho.
3. Quando a conta voltar a ser utilizada, altere novamente "Executar · Trabalho" para "Permitir" e guarde; depois, redefina uma nova palavra-passe e entregue-a à pessoa.

Exemplo O operador op_wang tira duas semanas de férias. O administrador redefine a palavra-passe para um novo valor e, depois, altera "Executar · Trabalho" para "Negar" e guarda. Duas semanas depois, o administrador volta a alterar "Executar · Trabalho" para "Permitir", guarda, redefine uma nova palavra-passe e entrega-a a op_wang, que pode então iniciar sessão e trabalhar normalmente.

15.2.7 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"A carregar utilizadores..."	A lista está a ser lida; não é um erro. Aguarde um momento; se a mensagem persistir durante muito tempo, clique em "Voltar" e entre novamente.
"O utilizador atual não tem permissão para ver a gestão de utilizadores."	A conta atual não tem "Ver · Lista de utilizadores". Inicie sessão com uma conta que tenha a permissão ou peça ao administrador que a conceda.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"必須至少保留一位管理員，請先建立其他管理員帳號。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: é necessário manter pelo menos um administrador. Crie primeiro outra conta de administrador)	Tentou despromover ou eliminar o único administrador efetivo (consulte a secção 15.1.4). Torne primeiro outra conta num administrador efetivo e, depois, trate da conta original.
"Não tem permissão para executar esta operação."	A sua conta já não tem "Editar · Gestão de utilizadores" (por exemplo, porque outro administrador acabou de a alterar). Inicie sessão novamente para verificar as permissões.
"A sessão expirou. Inicie sessão novamente."	Iniciou sessão há mais de 8 horas ou a sua função foi alterada. Inicie sessão novamente e tente outra vez.
"Falha na operação de gestão de utilizadores." (causa: o serviço de gestão de utilizadores está temporariamente indisponível)	Os dados das contas não podem ser lidos nem guardados de momento. Tente novamente mais tarde; se o problema persistir, consulte o Capítulo 16.
"Falha na operação de gestão de utilizadores."	A operação falhou por outro motivo, por exemplo, não foi possível abrir a janela de confirmação. Tente novamente; se o problema persistir, consulte o Capítulo 16.

15.3 Editar um utilizador

Caminho: menu de navegação → "Gestão de utilizadores" → clique no nome de utilizador com o ícone de lápis.

Altere o nome de utilizador, a palavra-passe e a função de uma conta existente e ajuste as permissões individuais no mesmo formulário (para a área de permissões, consulte a secção 15.4). Requer a permissão "Editar · Gestão de utilizadores"; sem ela, não é possível clicar nos nomes de utilizador da lista e não existe formulário à direita.

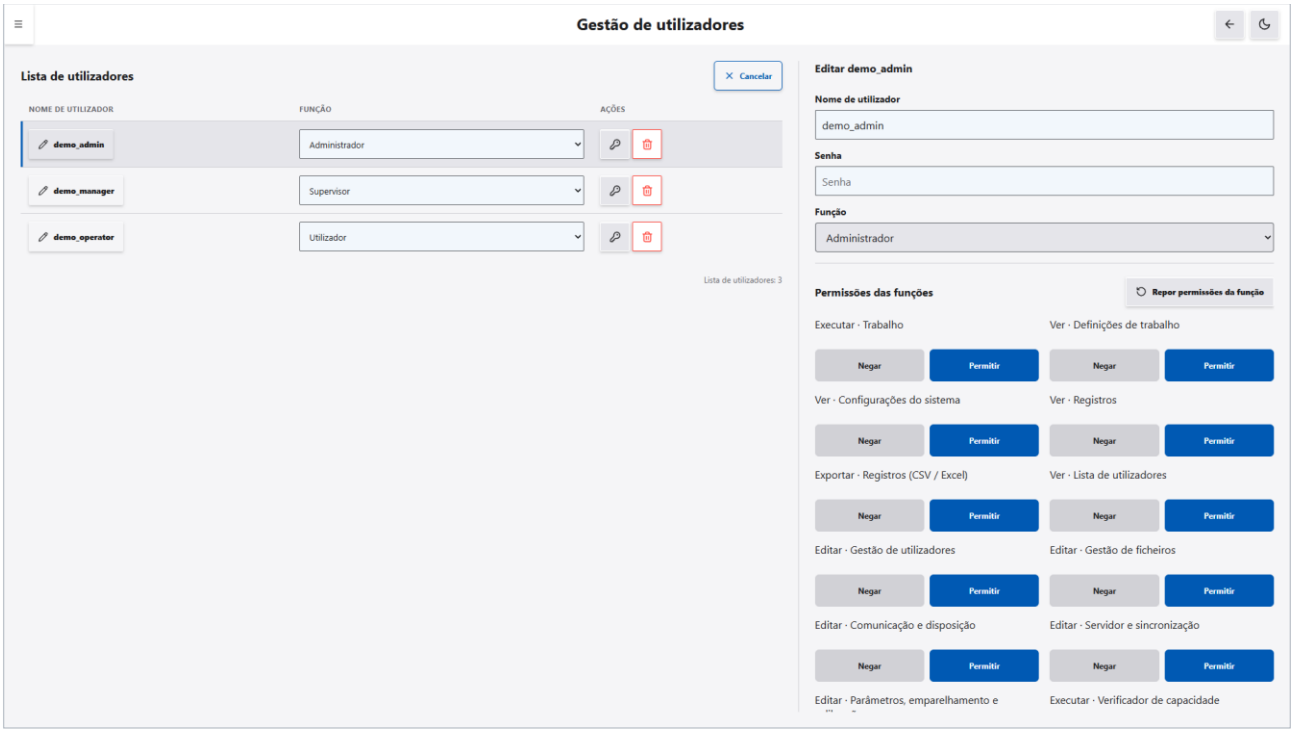


Figura 15-2 Gestão de utilizadores: editar um utilizador

15.3.1 Descrição do ecrã

Área / botão	Descrição
Marca de seleção na lista	A linha da conta em edição tem um fundo mais escuro e uma barra vertical azul à esquerda.
Título do formulário	“Editar {nome de utilizador}”, por exemplo “Editar demo_admin”.
“Nome de utilizador”	O nome de início de sessão; pode ser alterado.
“Senha”	Vazio por predefinição (texto de sugestão cinzento “Senha”). Vazio significa que a palavra-passe não é alterada.
“Função”	Lista pendente com as opções “Utilizador”, “Supervisor” e “Administrador”.
“Permissões das funções”	As 14 permissões e “Repor permissões da função”; consulte a secção 15.4.
Parte inferior do formulário	“Salvar configurações” e “Excluir” (consulte a Figura 15-4).
“Cancelar” no canto superior direito da lista	Durante a edição, o botão por cima da lista mostra “Cancelar”; clicar nele fecha o formulário à direita sem guardar.

15.3.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Nome de utilizador	O nome introduzido no início de sessão. É preenchido com o nome atual quando o formulário abre.	Obrigatório; os espaços no início e no fim são removidos automaticamente; não pode ser igual ao de nenhuma outra conta (incluindo contas eliminadas).
Senha	Define uma nova palavra-passe. A palavra-passe antiga não é apresentada.	Opcional; vazio mantém a palavra-passe original; os espaços no início e no fim são removidos automaticamente.
Função	A função da conta.	Preenchida com a função atual; quando é alterada, os 14 itens abaixo mudam imediatamente para as predefinições da nova função e os ajustes individuais são eliminados depois de guardar.
Permissões das funções (14 itens)	Ajustes individuais; consulte a secção 15.4.	Cada item em “Negar” ou “Permitir”.

Nota O ecrã não tem nenhum campo “Nome a apresentar”. Uma conta nova utiliza o nome de utilizador como nome do operador nos registos; se alterar o nome de utilizador mais tarde, o nome do operador nos registos mantém o nome original. Se precisar de um nome diferente, o ideal é adicionar uma conta nova e, depois, eliminar a antiga (um nome eliminado não pode voltar a ser utilizado).

15.3.3 Botões

Botão	Descrição
Salvar configurações	Verifica e guarda o nome, a palavra-passe, a função e as permissões. Em caso de êxito, “Utilizador guardado.” aparece na parte superior do ecrã, o campo da palavra-passe é limpo e a lista é atualizada. Se a função ou as permissões tiverem sido alteradas, os ecrãs onde essa conta tem sessão iniciada são invalidados imediatamente; se a alteração for feita na sua própria conta, o programa termina a sessão.
Excluir	Aparece a janela de confirmação “Excluir este utilizador?”; a conta só é eliminada quando clica em “Excluir”. Em caso de êxito, é apresentado “Utilizador eliminado” e o lado direito volta a ser um formulário vazio (consulte a secção 15.2.5).
Cancelar	Fecha o formulário à direita sem guardar e sem perguntar.
Outro nome de utilizador	Muda para a edição de outra conta; as alterações não guardadas são descartadas sem perguntar.

15.3.4 Procedimento

1. “Gestão de utilizadores” → clique no nome de utilizador a alterar. O título à direita muda para o nome da conta, os campos são preenchidos com os dados atuais e o campo da palavra-passe fica vazio.
2. Para mudar o nome da conta, altere “Nome de utilizador”.
3. Para alterar a palavra-passe, introduza a nova palavra-passe em “Senha”; para a manter, deixe o campo vazio. É preferível utilizar a janela “Redefinir senha” (consulte a secção 15.6), que obriga a introduzir a palavra-passe duas vezes e é menos propensa a erros de digitação.
4. Para alterar a função, selecione a nova função em “Função”. As 14 permissões abaixo mudam imediatamente para as predefinições da nova função.
5. Para ajustes individuais, defina-os conforme descrito na secção 15.4.
6. Desloque-se até à parte inferior do formulário e clique em “Salvar configurações”. “Utilizador guardado.” aparece na parte superior do ecrã e a função na lista é atualizada em conformidade.
7. Se alterou a sua própria função ou as suas próprias permissões, o programa termina a sessão imediatamente e mostra “Permissões atualizadas. Inicie sessão novamente.”; inicie sessão novamente.

> **Exemplo** O supervisor sv_huang passa a ser administrador do sistema.
> Clique em sv_huang, selecione “Administrador” em “Função” e as 14 permissões abaixo mostram “Permitir”.
> Clique em “Salvar configurações” e o ecrã mostra “Utilizador guardado.”. Depois de sv_huang iniciar sessão novamente, pode adicionar e editar contas em “Gestão de utilizadores”.

15.3.5 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
“O nome de utilizador é obrigatório”	O nome de utilizador está vazio; a mensagem aparece por baixo do campo. Introduza um nome e, depois, guarde.
“使用者名稱已存在。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o nome de utilizador já existe)	O nome é igual ao de outra conta, incluindo contas eliminadas. Utilize outro nome.
“必須至少保留一位管理員，請先建立其他管理員帳號。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: é necessário manter pelo menos um administrador. Crie primeiro outra conta de administrador)	Esta conta é o único administrador efetivo e a nova função ou as novas permissões fariam com que perdesse “Ver · Lista de utilizadores” ou “Editar · Gestão de utilizadores”. Torne primeiro outra conta num administrador efetivo e, depois, ajuste esta conta.
“Não tem permissão para executar esta operação.”	A sua conta já não tem “Editar · Gestão de utilizadores”. Inicie sessão novamente para verificar as permissões.

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"A sessão expirou. Inicie sessão novamente."	Iniciou sessão há mais de 8 horas ou a sua função foi alterada. Inicie sessão novamente e tente outra vez.
"Falha na operação de gestão de utilizadores." (causa: o serviço de gestão de utilizadores está temporariamente indisponível)	Os dados não podem ser guardados de momento. Tente novamente mais tarde; se o problema persistir, consulte o Capítulo 16.

15.4 Definições de permissões por utilizador

Caminho: menu de navegação → "Gestão de utilizadores" → clique num nome de utilizador (consulte a secção 15.3) ou em "+ Adicionar utilizador" (consulte a secção 15.5) → desloque-se para baixo até "Permissões das funções".

Além das predefinições da função, permita ou negue funcionalidades item a item para uma única conta. Por exemplo, permita que um operador apenas execute o trabalho sem abrir as definições de trabalho ou impeça um supervisor de eliminar registos. Requer a permissão "Editar · Gestão de utilizadores".

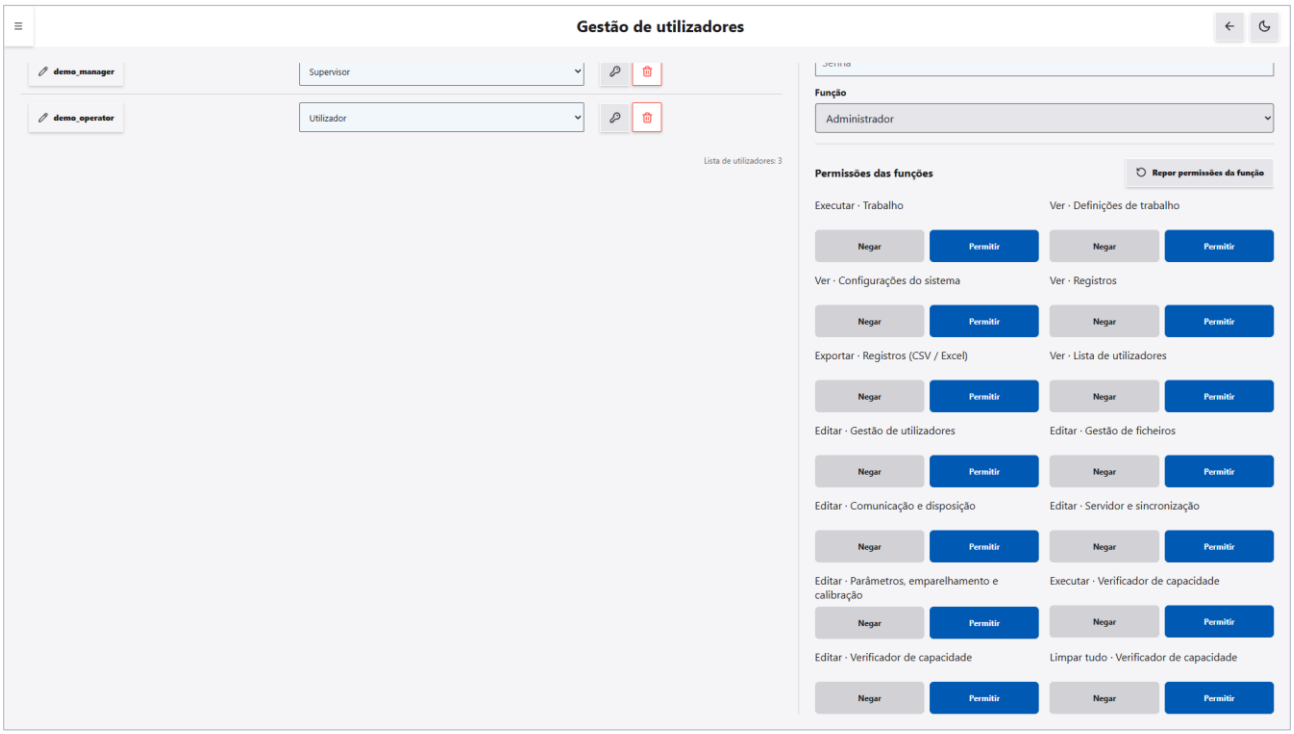


Figura 15-3 Gestão de utilizadores: área de permissões das funções

15.4.1 Descrição do ecrã

Área / botão	Descrição
“Permissões das funções”	Título da área.
“Repor permissões da função”	No canto superior direito da área, com um ícone de seta no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio.
Grelha de permissões	Os 14 itens em duas colunas e 7 linhas, pela mesma ordem da tabela da secção 15.1.2. Cada item tem o nome da permissão em cima (por exemplo, “Executar · Trabalho”) e dois botões, “Negar” e “Permitir”, em baixo; a seleção atual é apresentada a texto branco sobre fundo azul.
Parte inferior do formulário	“Salvar configurações” e “Excluir”; ao adicionar uma conta, “Adicionar” e não existe “Excluir”.

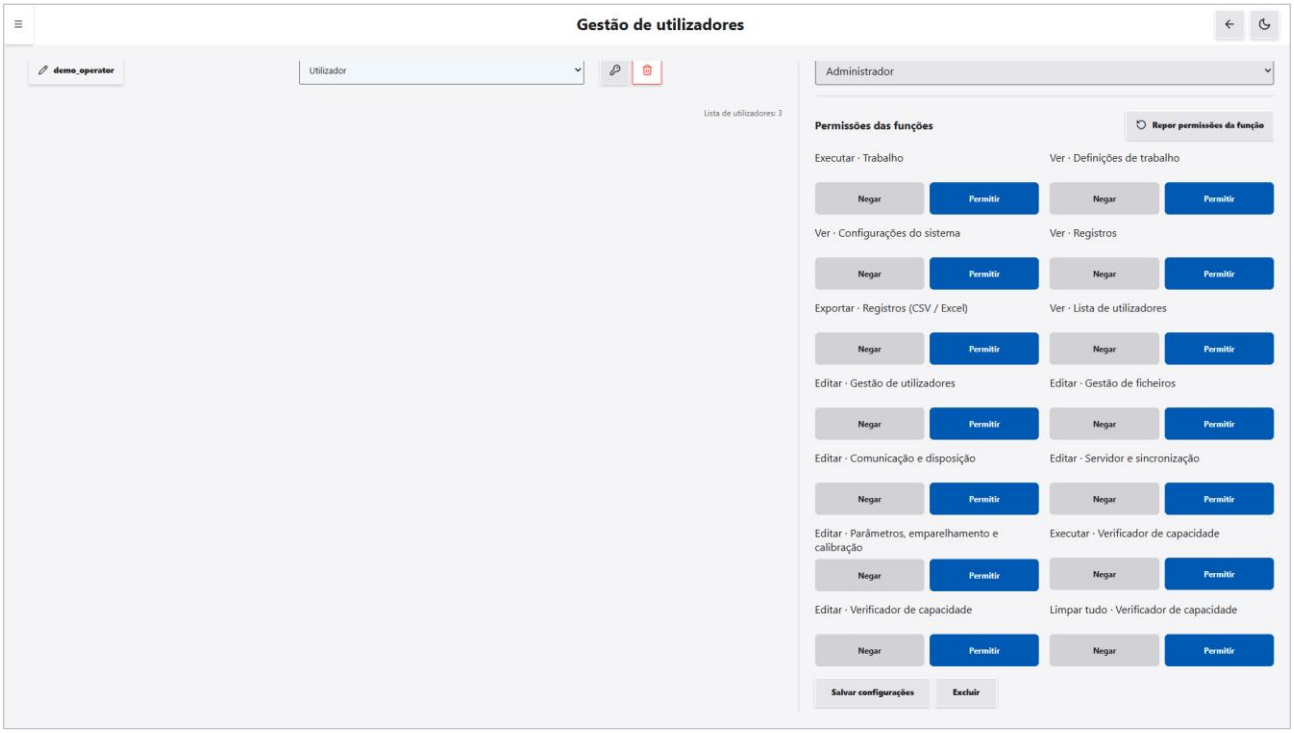


Figura 15-4 Gestão de utilizadores: parte inferior da área de permissões das funções

A Figura 15-4 mostra o ecrã deslocado até à parte inferior do formulário, com as últimas permissões e “Salvar configurações” e “Excluir”. Para manter as alterações das permissões, clique em “Salvar configurações” na parte inferior do formulário; sair com “Voltar” no canto superior direito não guarda.

15.4.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Permissões das funções (14 itens)	Determinam se esta conta pode utilizar cada funcionalidade; para a descrição de cada item, consulte a secção 15.1.2.	Cada item em “Negar” ou “Permitir”. Ao abrir, mostra o resultado de “predefinições da função mais os ajustes individuais desta conta”; ao adicionar uma conta, todos os itens seguem as predefinições da função selecionada.

15.4.3 Botões

Botão	Descrição
Negar / Permitir (cada item)	Muda a definição do item. Quando difere da predefinição da função, passa a ser um ajuste individual; quando é igual, o item volta a seguir a predefinição da função. Não é guardado ao clicar; não é possível clicar enquanto uma gravação ou eliminação estiver em curso.
Repor permissões da função	Elimina todos os ajustes individuais no formulário e os 14 itens mostram imediatamente as predefinições da função atualmente selecionada. Ainda não é guardado; só entra em vigor quando clicar em "Salvar configurações"; se sair sem guardar, as permissões não se alteram.
Salvar configurações	Grava a função e as permissões. Se as permissões tiverem sido alteradas, os ecrãs onde essa conta tem sessão iniciada são invalidados imediatamente.

15.4.4 Procedimento

1. "Gestão de utilizadores" → clique no nome de utilizador a ajustar. O formulário à direita é preenchido com os dados da conta.
2. Verifique se a "Função" está correta. Para alterar a função, altere-a primeiro e só depois passe ao passo seguinte; alterar a função repõe esta área nas predefinições da nova função.
3. Desloque-se para baixo até "Permissões das funções". São apresentadas as 14 permissões e as seleções atuais (a azul).
4. Clique em "Negar" ou "Permitir" em cada item. O lado selecionado fica azul.
5. Para descartar todos os ajustes individuais e voltar às predefinições da função, clique em "Repor permissões da função". Os 14 itens voltam imediatamente às predefinições (ainda não guardado).
6. Desloque-se até à parte inferior do formulário e clique em "Salvar configurações". "Utilizador guardado." aparece na parte superior do ecrã. Se as permissões tiverem sido alteradas, os ecrãs onde essa conta tem sessão iniciada são invalidados imediatamente e a conta tem de iniciar sessão novamente; se a alteração for feita na sua própria conta, o programa termina a sessão imediatamente e mostra "Permissões atualizadas. Inicie sessão novamente.".
7. Peça à pessoa que inicie sessão novamente e verifique se o menu de navegação e as funcionalidades disponíveis são os esperados. Algumas permissões só mostram "Não tem permissão para executar esta operação." quando a operação é efetivamente executada (consulte a secção 15.1.2); experimente uma vez uma operação negada.

Exemplo O operador op_wu tem a função “Utilizador” e a produção exige que este operador apenas execute o trabalho, sem abrir as definições de trabalho.
Clique em op_wu, desloque-se até “Permissões das funções”, clique em “Negar” em “Ver · Definições de trabalho” e, depois, clique em “Salvar configurações”; o ecrã mostra “Utilizador guardado.”.
Os outros 13 itens continuam a seguir as predefinições de “Utilizador”. Depois de op_wu iniciar sessão novamente, a conta continua a poder entrar no ecrã de trabalho de um modo que tenha sido configurado e trabalhar aí, mas o cabeçalho deixa de mostrar o botão “Configurações”.
Para anular isto mais tarde, clique em “Repor permissões da função” e, depois, em “Salvar configurações”; “Ver · Definições de trabalho” volta a “Permitir”.

15.4.5 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
“必須至少保留一位管理員，請先建立其他管理員帳號。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: é necessário manter pelo menos um administrador. Crie primeiro outra conta de administrador)	Negou “Ver · Lista de utilizadores” ou “Editar · Gestão de utilizadores” ao único administrador efetivo. Atribua primeiro ambos os itens a outra conta e, depois, ajuste esta conta.
“Permissões atualizadas. Inicie sessão novamente.”	Não é um erro: alterou a sua própria função ou as suas próprias permissões e o programa terminou a sessão. Basta iniciar sessão novamente.
“Não tem permissão para executar esta operação.”	Quando aparece noutro ecrã, a funcionalidade correspondente foi negada a essa conta. Verifique se esta é a definição pretendida; se necessário, o administrador altera-a para “Permitir”.

15.5 Adicionar um utilizador

Caminho: menu de navegação → “Gestão de utilizadores” → “+ Adicionar utilizador” no canto superior direito da lista.

Crie uma conta pessoal para um novo operador, inspetor de qualidade, supervisor ou administrador. Só quando cada pessoa utiliza a sua própria conta é possível associar o operador indicado nos registos à pessoa que efetivamente realizou o trabalho. Requer a permissão “Editar · Gestão de utilizadores”; sem ela, “+ Adicionar utilizador” não é apresentado.

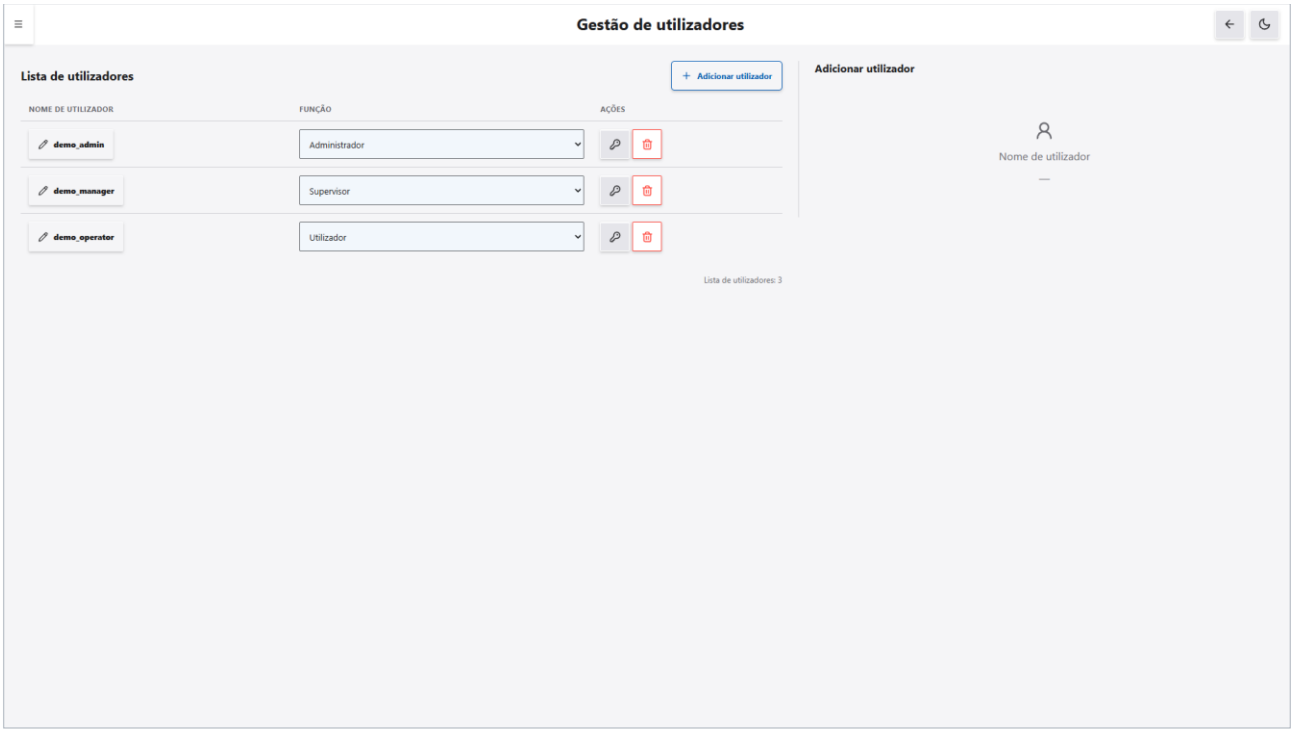


Figura 15-5 Gestão de utilizadores: botão Adicionar utilizador

Depois de clicar em "+ Adicionar utilizador" no canto superior direito da lista, o formulário de adição abre-se à direita (Figura 15-6). A disposição do formulário é igual à da edição (consulte a Figura 15-2); as diferenças são que os campos estão vazios e que o botão na parte inferior é "Adicionar".

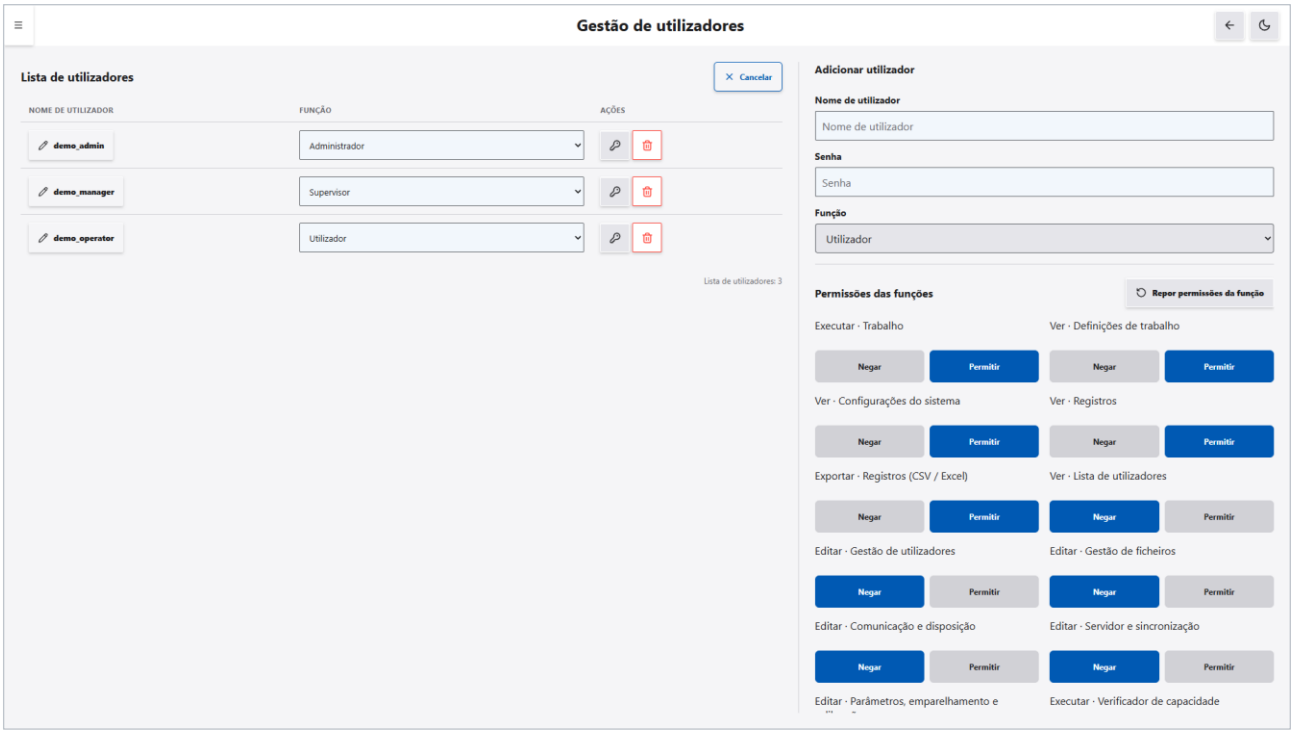


Figura 15-6 Gestão de utilizadores: formulário de adição de utilizador

15.5.1 Descrição do ecrã

Área / botão	Descrição
"+ Adicionar utilizador"	No canto superior direito da lista. Depois de clicar, o formulário de adição abre-se à direita e o botão muda para "Cancelar".
Título do formulário	"Adicionar utilizador".
"Nome de utilizador", "Senha"	Vazios, com o texto de sugestão cinzento "Nome de utilizador" e "Senha".
"Função"	"Utilizador" por predefinição.
"Permissões das funções"	Apresentadas de acordo com as predefinições da função selecionada (consulte a secção 15.4).
"Adicionar" na parte inferior do formulário	Tem de se deslocar para baixo para o ver; ao adicionar, não existe "Excluir".

15.5.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Nome de utilizador	O nome de início de sessão da nova conta, que é também o nome do operador nos registos.	Obrigatório; os espaços no início e no fim são removidos automaticamente; não pode ser igual ao de nenhuma conta (incluindo contas eliminadas).
Senha	A palavra-passe inicial da nova conta.	Obrigatória; não pode ser composta apenas por espaços; os espaços no início e no fim são removidos automaticamente; o programa não verifica o comprimento nem a complexidade; o formulário não tem nenhum campo "Confirmar senha".
Função	A função da nova conta.	"Utilizador" por predefinição; quando é alterada, a grelha de permissões volta às predefinições da nova função.
Permissões das funções (14 itens)	Ajustes individuais da nova conta.	Por predefinição, todos seguem a função (consulte a secção 15.4).

15.5.3 Botões

Botão	Descrição
Adicionar	Verifica os dados introduzidos e cria a conta. Em caso de êxito, "Utilizador criado" aparece na parte superior do ecrã e o formulário muda automaticamente para a edição da nova conta: o título muda para o nome da nova conta, o botão muda para "Salvar configurações" e aparece "Excluir".
Cancelar	Fecha o formulário e descarta o conteúdo introduzido sem perguntar.
Repor permissões da função	Consulte a secção 15.4.

15.5.4 Procedimento

1. “Gestão de utilizadores” → “+ Adicionar utilizador”. Aparece um formulário vazio à direita com a função “Utilizador” e o botão no canto superior direito da lista muda para “Cancelar”.
2. Introduza o “Nome de utilizador”.
3. Introduza a “Senha”. O formulário não tem campo de confirmação; por isso, verifique novamente a palavra-passe depois de a introduzir.
4. Selecione a “Função”: selecione “Utilizador” para operadores, “Supervisor” para supervisores de produção ou pessoal de controlo de qualidade e “Administrador” para administradores do sistema. A grelha de permissões é atualizada de acordo com as predefinições da função.
5. Se necessário, ajuste as permissões item a item conforme descrito na secção 15.4.
6. Desloque-se até à parte inferior do formulário e clique em “Adicionar”. “Utilizador criado” aparece na parte superior do ecrã, a nova conta aparece na lista e o formulário à direita muda para a edição desta conta.
7. Peça à pessoa que inicie sessão com a nova conta e verifique se as funcionalidades disponíveis são as esperadas.

Exemplo Adicione o inspetor de qualidade `qc_lin` com a função “Supervisor” e, depois, desative a permissão para eliminar registos.
Clique em “+ Adicionar utilizador”, introduza `qc_lin` em “Nome de utilizador”, introduza a palavra-passe inicial em “Senha” e selecione “Supervisor” em “Função”.
A grelha de permissões mostra as predefinições de Supervisor: “Editar · Gestão de utilizadores” e “Editar · Servidor e sincronização” estão em “Negar” e os outros 12 itens estão em “Permitir”.
O inspetor de qualidade não precisa de eliminar registos; por isso, clique em “Negar” em “Editar · Gestão de ficheiros”.
Desloque-se até à parte inferior e clique em “Adicionar”; o ecrã mostra “Utilizador criado” e `qc_lin` aparece na lista com a função “Supervisor”.
Depois de iniciar sessão, `qc_lin` pode consultar e exportar registos, ver a lista de utilizadores e guardar parâmetros de trabalho, mas não pode eliminar registos.

Dica Se se enganou ao escrever a palavra-passe inicial, basta defini-la novamente com “Redefinir senha” (consulte a secção 15.6).

15.5.5 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"O nome de utilizador é obrigatório"	O nome de utilizador está vazio; a mensagem aparece por baixo do campo. Introduza um nome.
"A senha é obrigatória"	A palavra-passe está vazia ou é composta apenas por espaços; a mensagem aparece por baixo do campo. Introduza uma palavra-passe.
"使用者名稱已存在。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o nome de utilizador já existe)	O nome é igual ao de uma conta existente ou de uma conta eliminada. As contas eliminadas não aparecem na lista, mas os seus nomes continuam ocupados. Utilize outro nome, por exemplo, acrescentando um número.
"Não tem permissão para executar esta operação."	A sua conta já não tem "Editar · Gestão de utilizadores". Inicie sessão novamente para verificar as permissões.
"Falha na operação de gestão de utilizadores." (causa: o serviço de gestão de utilizadores está temporariamente indisponível)	Os dados não podem ser guardados de momento. Tente novamente mais tarde; se o problema persistir, consulte o Capítulo 16.

15.6 Redefinir uma palavra-passe

Caminho: menu de navegação → "Gestão de utilizadores" → ícone de chave na coluna "Ações" da linha da conta pretendida ("Redefinir senha" aparece quando o ponteiro está sobre o ícone).

O administrador define uma nova palavra-passe para qualquer conta (incluindo a sua própria), para substituir a palavra-passe inicial, quando alguém se esquece da palavra-passe ou para alterações periódicas. O TMS RF não tem nenhum local onde os utilizadores possam alterar a sua própria palavra-passe; todas as alterações de palavra-passe são feitas pelo administrador aqui ou no campo "Senha" descrito na secção 15.3. Requer a permissão "Editar · Gestão de utilizadores"; as contas sem esta permissão (incluindo as predefinições de "Supervisor" e "Utilizador") não podem alterar nenhuma palavra-passe, nem sequer a sua própria.

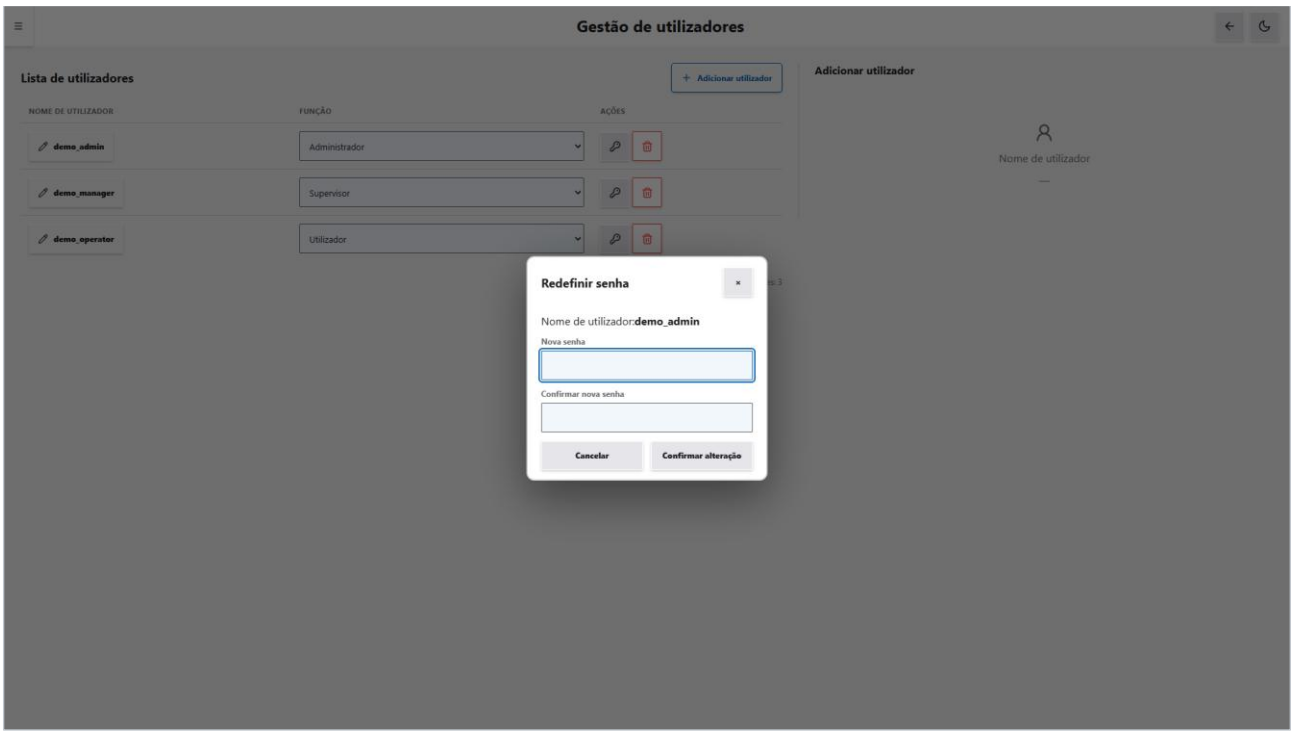


Figura 15-7 Gestão de utilizadores: janela Redefinir senha

15.6.1 Descrição do ecrã

Área / botão	Descrição
"Redefinir senha" e "×"	O título da janela e o botão de fechar no canto superior direito.
"Nome de utilizador:"	Seguido da conta a redefinir, a negrito. Verifique primeiro se não selecionou a conta errada.
"Nova senha", "Confirmar nova senha"	Dois campos de palavra-passe, apresentados com caracteres ocultos. Quando a janela abre, o cursor está em "Nova senha".
Área de mensagens de erro	Quando a verificação ou a gravação falha, a mensagem aparece por baixo dos dois campos.
"Cancelar", "Confirmar alteração"	Botões na parte inferior da janela.

Enquanto a janela está aberta, não é possível utilizar o ecrã por trás dela. Premir Esc, clicar na área escura fora da janela, clicar em "×" ou clicar em "Cancelar" fecha a janela e limpa os dados introduzidos. Depois de clicar em "Confirmar alteração" e até o processamento estar concluído, nenhuma destas ações fecha a janela, e os campos e botões ficam temporariamente indisponíveis.

15.6.2 Campos

Campo	Descrição	Intervalo e predefinição
Nova senha	A nova palavra-passe a definir. Fica vazio sempre que a janela abre.	Obrigatório; não pode ser composto apenas por espaços; os espaços no início e no fim são removidos automaticamente; o programa não verifica o comprimento nem a complexidade.
Confirmar nova senha	Introduza novamente a palavra-passe para evitar erros de digitação.	Obrigatório; tem de ser exatamente igual a “Nova senha”.

15.6.3 Botões

Botão	Descrição
Confirmar alteração	Verifica ambos os campos e guarda a nova palavra-passe. Em caso de êxito, a janela fecha e “Senha redefinida” aparece na parte superior do ecrã. Altera apenas a palavra-passe, não a função nem as permissões, e não invalida as sessões atuais dessa conta.
Cancelar / ×	Fecha a janela sem guardar. Não pode ser clicado enquanto o processamento está em curso.

> **Dica** Depois de clicar em “Confirmar alteração”, aguarde que a janela feche automaticamente. Se a redefinição falhar, a janela não fecha, a mensagem de erro aparece por baixo dos campos e os dados introduzidos são mantidos; depois de os corrigir, pode clicar novamente em “Confirmar alteração”.

15.6.4 Procedimento

1. “Gestão de utilizadores” → clique no ícone de chave na linha da conta pretendida. Aparece a janela “Redefinir senha”, que mostra “Nome de utilizador:” e o nome da conta.
2. Verifique se o nome da conta está correto.
3. Introduza a nova palavra-passe em “Nova senha”.
4. Introduza-a novamente em “Confirmar nova senha”.
5. Clique em “Confirmar alteração”. A janela fecha e “Senha redefinida” aparece na parte superior do ecrã.
6. Entregue a nova palavra-passe à pessoa de forma segura. Se redefinir a sua própria palavra-passe, o ecrã atual não termina a sessão; utilize a nova palavra-passe no próximo início de sessão.

Exemplo O operador `op_wang` esqueceu-se da palavra-passe.
O administrador `adm_chen` clica no ícone de chave na linha de `op_wang` e a janela mostra "Nome de utilizador:op_wang".
Introduza a mesma nova palavra-passe em ambos os campos e clique em "Confirmar alteração"; o ecrã mostra "Senha redefinida".
`op_wang` inicia sessão com êxito com a nova palavra-passe; ao iniciar sessão com a palavra-passe antiga, o ecrã mostra "Nome de usuário ou senha incorretos".
Se a segunda introdução tiver um erro de digitação, a janela mostra "As novas senhas não coincidem"; basta introduzir novamente ambos os campos.

Nota Redefinir uma palavra-passe não invalida os ecrãs onde essa conta tem sessão iniciada. Se a conta puder ter sido utilizada por outra pessoa, siga o ponto 7 da secção 15.7.

15.6.5 Mensagens de erro

Mensagem no ecrã	Causa e solução
"Por favor, preencha todos os campos"	"Nova senha" ou "Confirmar nova senha" está vazio ou é composto apenas por espaços. Preencha ambos os campos e, depois, clique em "Confirmar alteração".
"As novas senhas não coincidem"	Os dois campos são diferentes (incluindo diferenças nos espaços no início ou no fim). Introduza novamente ambos os campos.
"Não tem permissão para executar esta operação."	A sua conta já não tem "Editar · Gestão de utilizadores". Inicie sessão novamente para verificar as permissões.
"A sessão expirou. Inicie sessão novamente."	Iniciou sessão há mais de 8 horas ou a sua função foi alterada. Inicie sessão novamente e tente outra vez.
"Falha na operação de gestão de utilizadores." (causa: o serviço de gestão de utilizadores está temporariamente indisponível)	Os dados não podem ser guardados de momento. Tente novamente mais tarde; se o problema persistir, consulte o Capítulo 16.

15.7 Recomendações de segurança

1. **Altere imediatamente a palavra-passe inicial.** Após uma instalação nova, inicie primeiro sessão como `admin` (para a palavra-passe inicial, consulte a secção 2.8) e, depois, redefina a palavra-passe conforme descrito na secção 15.6. O programa não obriga a alterá-la e não verifica o comprimento nem a complexidade da palavra-passe; defina a palavra-passe de acordo com as regras de palavras-passe da sua empresa.
2. **Mantenha pelo menos dois administradores.** O sistema só garante pelo menos um administrador efetivo e não existe nenhuma funcionalidade de recuperação de palavra-passe; se o único administrador se esquecer da palavra-passe, nenhuma outra conta a pode redefinir. Crie outra conta "Administrador", guardada por outra pessoa.

3. **Uma conta por pessoa, nunca partilhada.** O nome do operador nos registos provém da conta com sessão iniciada; as contas partilhadas impossibilitam a associação dos registos a pessoas concretas.
4. **Conceda apenas as permissões necessárias.** Os operadores utilizam "Utilizador" e as permissões extra só são permitidas item a item quando forem realmente necessárias. Atribua "Editar · Gestão de utilizadores" e "Editar · Servidor e sincronização" apenas a administradores do sistema.
5. **Conclua primeiro o trabalho e só depois faça a gestão de contas.** Alterar a função ou as permissões individuais de uma conta, ou eliminá-la, invalida imediatamente as respetivas sessões e para o trabalho em curso. Faça-o numa mudança de turno ou numa paragem da linha.
6. **Teste após a configuração.** Algumas permissões só são verificadas depois de clicar num botão (consulte a secção 15.1.2). Depois de ajustar as permissões, inicie sessão com essa conta e experimente uma vez uma operação negada para confirmar que aparece "Não tem permissão para executar esta operação.".
7. **Se uma conta puder ter sido comprometida.** Redefinir a palavra-passe apenas invalida a palavra-passe antiga; não termina os ecrãs que já têm sessão iniciada (um início de sessão é válido durante 8 horas, no máximo). Para os terminar imediatamente, redefina primeiro a palavra-passe e, depois, altere temporariamente qualquer permissão da conta para "Negar" e guarde (isto invalida todas as sessões da conta); após confirmar, volte a alterá-la e guarde; em alternativa, elimine a conta.
8. **Pense bem antes de eliminar.** Uma conta eliminada desaparece da lista, mas o seu nome de utilizador continua ocupado e não pode ser utilizado para recriar a conta mais tarde. Se a pessoa apenas deixar de utilizar a conta temporariamente, siga a secção 15.2.6.
9. **Termine a sessão quando se afastar do posto de trabalho.** Clique em "Sair" na parte inferior do menu de navegação para impedir que outras pessoas trabalhem com as suas permissões.
10. **Verifique as contas após uma atualização.** Após uma atualização a partir de uma versão anterior, as permissões das contas existentes são iguais às predefinições da respetiva função (consulte a secção 15.1.5). Verifique uma a uma se cada função continua adequada à situação atual e ajuste contas individuais, se necessário. Para a cópia de segurança antes de uma atualização, consulte o Capítulo 17.

> **Aviso** Se todos os administradores se tiverem esquecido das palavras-passe, não elimine os ficheiros de dados do TMS RF para "repor" as contas; isto elimina também todos os sensores, definições e registos e não pode ser anulado. Contacte o fornecedor para obter ajuda.

Capítulo 16 Tratamento de erros e resolução de problemas

Este capítulo indica as causas e as soluções dos problemas mais comuns, organizadas por “o que vê”. Quando aparece uma mensagem no ecrã, pode procurar diretamente o texto da mensagem na secção 16.9.

16.1 Princípios gerais

1. **Anote primeiro a mensagem exata e a hora em que ocorreu.** Copie a mensagem do ecrã palavra por palavra ou faça uma captura de ecrã e, depois, procure a solução na secção 16.9.
2. **Conclua primeiro o trabalho atual.** Conclua o trabalho antes de alterar definições, emparelhar sensores ou gerir contas. Quando sai de um ecrã de trabalho, o trabalho para automaticamente (consulte a secção 5.2). Ajuste contas e permissões quando ninguém estiver a trabalhar (consulte o Capítulo 15).
3. **Se não conseguir guardar, verifique primeiro as permissões.** Muitas falhas ao guardar devem-se a permissões insuficientes da conta. Algumas permissões só são verificadas quando clica em guardar e o botão não é desativado previamente. Quando a gravação falha no ecrã de configurações de lote, aparece sempre apenas “Não foi possível ligar ao serviço local. Abra a aplicação para computador para continuar.” (consulte a secção 9.3).
4. **Não elimine, mova nem modifique os ficheiros da base de dados por iniciativa própria.** Quando for necessário tratar dados, feche primeiro o programa e faça uma cópia de segurança a frio conforme descrito na secção 17.2.
5. **Não desative as proteções de segurança.** Não desative o SmartScreen nem o software antivírus, nem contorne as políticas da empresa para resolver um problema; peça ao departamento de TI que trate do assunto de acordo com a política da empresa (consulte a secção 2.5).
6. **Não execute testes de comunicação em equipamento em produção.** Execute testes de comunicação apenas num ambiente fora de produção e com autorização (consulte o Capítulo 13).
7. **Não execute a versão instalada e a versão portátil ao mesmo tempo.** Ambas utilizam os mesmos dados (consulte a secção 2.7).

16.2 Instalação e arranque

Sintoma	Causa provável e solução
Aparece um aviso de editor desconhecido ou do SmartScreen quando executa o instalador ou o programa principal	O ficheiro de instalação não tem assinatura digital. Peça ao departamento de TI que o aprove de acordo com a política da empresa antes de o executar; não desative o SmartScreen. Consulte a secção 2.5.
O programa é bloqueado pela política da empresa e não pode ser executado	A política de controlo de aplicações da empresa não permite este programa. Peça ao departamento de TI que trate do assunto de acordo com a política. Consulte a secção 2.5.
O instalador padrão falha num computador sem ligação à rede ou mostra “Erro: Falha ao transferir o WebView2 - …”	O computador não tem o WebView2 Runtime e o instalador padrão tem de o transferir da rede. Utilize antes o instalador offline ou peça ao departamento de TI que instale primeiro o WebView2 Runtime. Consulte a secção 2.2.
O programa portátil não abre	O computador não tem o WebView2 Runtime e o programa portátil não o instala automaticamente. Peça ao departamento de TI que instale o WebView2 Runtime ou utilize antes um instalador. Consulte a secção 2.4.
“TMS RF data migration was stopped.” aparece quando a nova versão é iniciada, e o programa fecha	Não foi possível copiar com segurança os dados de uma versão anterior à 1.4.1. Nada foi substituído. Proceda como descrito na secção 17.4.5.
Aparece “TMS RF está em execução! Clique em OK para encerrá-lo.” durante a instalação ou a desinstalação	O TMS RF ainda está aberto. Clique em “Cancelar”, feche completamente o TMS RF conforme descrito na secção 16.2.1 e, depois, execute novamente o instalador. Não é recomendado clicar em “OK” para forçar o fecho, porque os dados do trabalho em curso podem não ser guardados a tempo.
Aparece “Uma versão mais recente do TMS RF já está instalada! Não é recomendada a instalação de uma versão mais antiga. …” durante a instalação	Este instalador é mais antigo do que a versão existente no computador. Clique em “Cancelar” e não instale uma versão anterior. Consulte a secção 17.4.
Após o arranque, a janela ocupa todo o ecrã	O programa é maximizado automaticamente no arranque; não se trata de ecrã inteiro. Clique no botão de restauro da barra de título para reduzir a janela. Consulte a secção 2.6.
As definições ou os registos da versão instalada e da versão portátil afetam-se mutuamente	Ambas utilizam os mesmos dados. Utilize apenas uma delas e não as execute ao mesmo tempo. Consulte a secção 2.7.
Depois de iniciar sessão com outra conta do Windows, não é possível encontrar o TMS RF ou os dados originais não estão visíveis	A instalação e os dados pertencem a cada conta do Windows. Inicie sessão com a conta do Windows original; outra conta tem de instalar o programa separadamente para o utilizar. Consulte as secções 2.3 e 2.7.

16.2.1 Fechar completamente o TMS RF

Antes da instalação, da atualização, da desinstalação e da cópia de segurança, feche sempre primeiro completamente o TMS RF.

1. Conclua o trabalho em todos os ecrãs onde haja trabalho em curso.
2. Clique em “Sair” na parte inferior do menu de navegação. O ecrã volta ao ecrã de início de sessão.
3. Feche a janela do TMS RF. Feche tanto a versão instalada como a versão portátil; se estiverem abertas várias janelas do TMS RF, feche-as todas.
4. Prima Ctrl+Shift+Esc para abrir o “Gestor de Tarefas” do Windows e verifique se o TMS RF já não aparece na lista.

16.3 Início de sessão, permissões e sessões

Sintoma	Causa provável e solução
Após uma instalação nova, não sabe com que conta iniciar sessão	Uma base de dados nova cria automaticamente uma conta de administrador. Inicie sessão conforme descrito na secção 2.8 e altere a palavra-passe imediatamente após iniciar sessão.
Aparece “Nome de usuário ou senha incorretos” ao iniciar sessão	O nome de utilizador ou a palavra-passe foram introduzidos incorretamente ou a conta foi eliminada. Verifique as maiúsculas/minúsculas e o método de introdução; se se esqueceu da palavra-passe, peça ao administrador que a redefina (consulte a secção 15.6).
Faltam alguns itens no menu de navegação ou não é possível clicar em alguns botões	As permissões da conta não permitem esta funcionalidade. Peça ao administrador que ajuste as permissões em “Gestão de utilizadores” (consulte a secção 15.4).
Aparece “Não tem permissão para executar esta operação.” depois de clicar em guardar	Algumas permissões só são verificadas quando clica em guardar. Peça ao administrador que ajuste as permissões e tente novamente (consulte a secção 15.1).
Aparece “A sessão expirou. Inicie sessão novamente.” ou “Inicie sessão.”	Iniciou sessão há mais de 8 horas ou o administrador alterou as permissões desta conta ou eliminou-a. Quando o início de sessão expira, o trabalho em curso para. Inicie sessão novamente; se não conseguir, contacte o administrador (consulte a secção 3.5).
O ecrã de início de sessão mostra “Permissões atualizadas. Inicie sessão novamente.”	A função ou as permissões da sua própria conta foram alteradas e guardadas e o sistema terminou a sessão automaticamente. Inicie sessão novamente para aplicar as novas permissões.

Sintoma	Causa provável e solução
Não é possível reduzir as permissões de um administrador nem eliminar a conta e aparece “必須至少保留一位管理員，請先建立其他管理員帳號。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: é necessário manter pelo menos um administrador. Crie primeiro outra conta de administrador)	O último administrador efetivo não pode ser eliminado nem despromovido. Atribua primeiro a outra conta as permissões “Ver · Lista de utilizadores” e “Editar · Gestão de utilizadores” (consulte a secção 15.1).
Após a redefinição da palavra-passe, os ecrãs que a pessoa já tem abertos continuam a poder ser utilizados	A redefinição da palavra-passe apenas invalida a palavra-passe antiga; não termina a sessão dos ecrãs já iniciados. Para os terminar imediatamente, altere as permissões da conta e guarde (consulte a secção 15.7).
Após uma atualização, algumas contas continuam sem poder utilizar uma funcionalidade	Uma atualização não adiciona permissões automaticamente a nenhuma conta. O administrador permite esta funcionalidade para a conta em “Gestão de utilizadores” (consulte a secção 15.4).
O idioma da interface não é o pretendido	No primeiro arranque, o idioma é selecionado automaticamente a partir do idioma de apresentação do Windows; os idiomas não suportados são apresentados em inglês. Mude o idioma conforme descrito na secção 3.4; a sua seleção é mantida a partir daí.
O formato da data e da hora não corresponde ao idioma da interface	O formato da data e da hora segue as definições regionais do Windows e não o idioma da interface. Para alterar o formato, ajuste as definições regionais do Windows (consulte a secção 3.4).

16.4 Sensores e recetor RF

Sintoma	Causa provável e solução
A lista de sensores está vazia	Numa instalação nova, a lista de sensores está vazia; isto é normal. Emparelhe os sensores conforme descrito na secção 12.3.
“Emparelhamento de sensor” mostra “Receptor RF ainda não detectado”	O recetor RF não está bem ligado, o controlador não está instalado ou a ligação USB é instável. Volte a ligá-lo seguindo os passos de “Voltar a ligar o recetor RF” mais abaixo nesta secção.
Aparece “Conecte-se primeiro ao receptor RF.” quando clica em “Emparelhar”	O recetor RF ainda não está ligado. Volte a ligá-lo seguindo os passos de “Voltar a ligar o recetor RF” mais abaixo nesta secção e, depois, faça o emparelhamento.
Aparece “Falha ao gravar no receptor RF. Verifique se a porta COM não está em uso e execute a detecção novamente.”	Outro programa está a utilizar a porta COM do recetor RF. Feche esse programa e, depois, clique em “Detectar novamente”.

Sintoma	Causa provável e solução
Durante o emparelhamento, aparece “A resposta do receptor RF expirou. Verifique se o sensor de torque está ligado e no modo de emparelhamento.” ou “Os canais não correspondem. Verifique se a ferramenta está no modo de emparelhamento e inicie o emparelhamento novamente.”	O sensor não está ligado ou não está no modo de emparelhamento. Coloque o sensor no modo de emparelhamento e, depois, envie novamente o emparelhamento (consulte a secção 12.3).
Quando o trabalho começa, aparece “Não foi possível iniciar o trabalho.” porque o recetor RF não está ligado (no ecrã de Ferramenta elétrica aparece, em vez disso, “找不到 RF 接收器，請確認已連接並保持通電。”, em chinês mesmo com a interface em português)	O recetor RF não está ligado. Volte a ligá-lo seguindo os passos de “Voltar a ligar o recetor RF” mais abaixo nesta secção e, depois, regresse ao ecrã de trabalho.
A leitura no ecrã de trabalho não muda enquanto aplica torque	O sensor não está ligado, a bateria está fraca, o sensor está fora do alcance de comunicação ou o sensor selecionado no ecrã de configurações não é este sensor. Verifique a alimentação e a bateria do sensor e verifique o sensor selecionado no ecrã de configurações (consulte a secção 5.2).
O ecrã de trabalho mostra “Erro do sensor, trabalho interrompido”	O sensor comunicou um erro que para o trabalho. Clique em “Vá para o emparelhamento do sensor” para verificar o sensor e consulte o código de erro e a hora em “Histórico de erros do sensor” (consulte a secção 12.7). Se a conta não tiver a permissão “Ver · Configurações do sistema”, o ecrã mostra, em vez dele, um botão “Sair”; termine a sessão e avise o administrador.

16.4.1 Voltar a ligar o recetor RF

1. Verifique se o recetor RF está ligado a uma porta USB do computador.
2. Feche outros programas que possam estar a utilizar a porta COM.
3. Clique em “Configurações do sistema” no menu de navegação e, depois, clique em “Emparelhamento de sensor”.
4. Clique em “Detectar novamente”. Quando a deteção é bem-sucedida, o estado de ligação do recetor RF indica que está ligado.
5. Se continuar a não ser detetado, desligue o recetor, volte a ligá-lo e clique novamente em “Detectar novamente”.
6. Verifique se o sensor está ligado e tem bateria suficiente e, depois, regresse ao ecrã de trabalho.

16.5 Definições de trabalho e avaliação

Sintoma	Causa provável e solução
Aparece “O torque alvo deve estar entre 10% e 100% da capacidade do sensor selecionado (...).” ao guardar as definições	O torque alvo está fora do intervalo de capacidade do sensor selecionado. Corrija o valor ou selecione um sensor com uma capacidade mais adequada. O sistema não ajusta automaticamente o valor ao intervalo (consulte as secções 5.4 e 7.3).
Aparece “Selecione um sensor de torque.” ou “Selecione um sensor de torque com capacidade válida.”	Ainda não foi selecionado nenhum sensor ou o sensor não tem dados de capacidade. Emparelhe e configure primeiro o sensor conforme descrito na secção 12.3 e, depois, regresse ao ecrã de configurações e selecione-o.
Aparece “Não foi possível iniciar o trabalho.” quando entra no ecrã de trabalho	O comando para iniciar o trabalho não foi enviado com êxito. Verifique se o recetor RF está ligado e se o sensor está ligado e, depois, mude para outro modo e volte.
A estação ou o número da peça nos registos está vazio	Estes dois campos não foram preenchidos no ecrã de configurações. Se precisar de rastreabilidade, preencha-os no ecrã de configurações antes de iniciar o trabalho (consulte a secção 5.5). Em Ferramenta elétrica, “Estação” é obrigatório; as definições não podem ser guardadas quando está vazio.
O torque alvo mostra menos casas decimais do que as introduzidas	O torque alvo mostra, no máximo, duas casas decimais; o valor guardado não é truncado.
Depois de clicar em guardar nas definições de lote, aparece apenas “Não foi possível ligar ao serviço local. Abra a aplicação para computador para continuar.”	Todas as falhas ao guardar neste ecrã mostram a mesma frase; as causas mais comuns são permissões insuficientes ou dados de passos incompletos. Verifique as permissões da conta e verifique se todos os passos estão completamente definidos (consulte a secção 9.3).
Não é possível guardar o fator de torque	“Torque exibido” não tem uma leitura válida ou o torque apresentado é 0. Selecione um sensor ativo e aplique torque, obtenha uma leitura e, depois, guarde (consulte a secção 12.4).
A luz indicadora não acende automaticamente quando é produzido um resultado de trabalho	Ainda não foi selecionada e guardada nenhuma porta COM em “Configurações de luz indicadora” (“Ainda não selecionado” após uma instalação nova), ou a porta guardada não é a porta do controlador; nestes casos, o ecrã não dá nenhuma indicação. Selecione a porta COM conforme descrito na secção 12.6, teste as luzes e, depois, clique em “Salvar configurações”. O acendimento automático requer apenas a permissão “Executar · Trabalho”.

Sintoma	Causa provável e solução
Ao entrar num modo de trabalho, aparece uma mensagem “Não foi possível carregar as definições …” (em Trabalhos em lote, “Não foi possível carregar os dados do trabalho em lote.”) sem o botão “Recarregar configurações”	A conta não tem a permissão “Ver · Definições de trabalho” e este modo de trabalho ainda não foi configurado; o teste do índice de capacidade requer também a permissão “Executar · Verificador de capacidade”. Peça primeiro a alguém que possa abrir as definições que as conclua, ou peça ao administrador que ajuste as permissões (consulte a secção 15.1).
O ecrã de trabalho de Trabalhos em lote mostra “Esta receita de lote não está mais disponível. Selecione uma receita disponível antes de iniciar.”	A receita de lote a carregar foi eliminada ou já não está completamente configurada. Selecione uma receita disponível no menu “Nome do lote” e, depois, clique em “Iniciar trabalho”; o programa não muda automaticamente para outra receita (consulte o Capítulo 9).

16.6 Registos e exportação

Sintoma	Causa provável e solução
A lista de registos mostra “Nenhum registro encontrado”	Ainda não existem registos deste modo neste computador. Conclua primeiro uma medição no ecrã de trabalho (consulte a secção 11.3).
A lista de registos mostra “Nenhum registro corresponde a estes filtros.”	Existem registos, mas nenhum corresponde às condições de filtro atuais. Clique em “Limpar filtros” ou alargue manualmente as condições.
A página de registos mostra “A data final é anterior à inicial. Altere uma das datas.”, e a barra de estatísticas e a lista desaparecem	A “Data final” é anterior à “Data inicial”. Depois de corrigir uma das datas, o ecrã é reposto automaticamente (consulte a secção 11.2).
Os botões de exportação da página de registos estão a cinzento e não podem ser clicados	Falta a permissão “Exportar · Registros (CSV / Excel)”, está em curso uma consulta, uma consulta falhou ou as datas estão invertidas. Aguarde que a consulta termine; se a consulta falhou, clique em “Recarregar”; se as datas estiverem invertidas, corrija-as; se faltar a permissão, peça ao administrador que a ajuste.
A lista de registos mostra “Não foi possível carregar os registos. Os dados apresentados não foram atualizados.”	A leitura dos registos falhou; as causas mais comuns são a falta da permissão “Ver · Registros” ou um início de sessão expirado. Clique em “Recarregar”; se continuar a falhar, verifique as permissões ou inicie sessão novamente.
Só são apresentados os 2000 registos mais recentes e não é possível encontrar registos mais antigos	Uma consulta mostra e exporta, no máximo, 2000 registos. Reduza o intervalo de datas e consulte e exporte por partes (consulte a secção 11.2).
O ficheiro exportado a partir da lista não tem amostras em bruto	As exportações da lista não incluem amostras em bruto. Exporte a partir da página de detalhes de um único registo (consulte a secção 11.4).

Sintoma	Causa provável e solução
Precisa de estatísticas separadas para cada modo de trabalho	Uma exportação de “Todos os modos de trabalho” coloca todos os modos na mesma folha. Selecione cada modo, um de cada vez, em “Filtro de modo de trabalho” e exporte-os separadamente (consulte a secção 11.2).
Aparece “Falha ao exportar” ao exportar	Falta a permissão “Exportar · Registros (CSV / Excel)”, não é possível escrever na pasta de destino ou o ficheiro é demasiado grande. Verifique a permissão e o local de gravação, reduza o intervalo e tente novamente.
Aparece “Falha ao eliminar o registo” ao eliminar um registo	Falta a permissão “Editar · Gestão de ficheiros”, o início de sessão expirou ou o registo já foi eliminado. Verifique a permissão e, depois, clique em “Consultar” para atualizar.
A página de detalhes mostra “Sem pontos de dados”	Não foram guardadas amostras de gráfico para este registo. Os outros campos do registo continuam válidos.
Os registos do índice de capacidade não têm amostras em bruto	Isto é normal. Os registos do índice de capacidade têm apenas lista e detalhes, sem amostras em bruto (consulte a secção 11.9).

16.7 Definições de comunicação e sincronização

Sintoma	Causa provável e solução
Aparece “Não foi possível iniciar o servidor Modbus TCP.” seguida de “Não foi possível iniciar o servidor ${protocol}.” (a segunda parte é apresentada exatamente assim, incluindo “${protocol}”)	A porta está a ser utilizada por outro programa ou o IP de ligação não é um endereço deste computador. Utilize uma porta que não esteja em uso, defina o IP de ligação como 0.0.0.0 ou como o endereço IP real deste computador, guarde e, depois, clique em “Iniciar” (consulte a secção 13.2).
O estado do Modbus RTU mostra “A aguardar COMx; nova tentativa a cada 2 segundos”	A porta COM não existe ou está a ser utilizada por outro programa. Ligue o adaptador ou feche o programa que está a utilizar a porta; se não precisar dela de momento, clique em “Parar” (consulte a secção 13.3).
Aparece “As definições de comunicação foram guardadas, mas o servidor Modbus TCP não conseguiu aplicá-las: …”	As definições foram guardadas, mas o serviço não foi iniciado. Corrija a causa indicada na segunda parte da mensagem e, depois, clique em “Iniciar” (consulte a secção 13.2).
O PLC não consegue ler dados e “Última resposta” mostra “IgnoredUnitId”	O ID de unidade enviado pelo PLC é diferente da definição do TMS. Defina o mesmo ID de unidade em ambos os lados (consulte a secção 13.6).
O separador “Sincronização do banco” mostra “Não foi possível carregar o destino de sincronização.” e não pode ser utilizado	A conta não tem a permissão “Editar · Servidor e sincronização” ou o início de sessão expirou. Utilize uma conta com a permissão ou peça ao administrador que a ajuste (consulte a secção 14.1).

Sintoma	Causa provável e solução
O destino de sincronização mostra "N registos requerem atenção"	Estes registos foram rejeitados pelo gateway e não são reenviados automaticamente. Resolva a causa conforme descrito na secção 14.4, clique em "Reprogramar" e, depois, clique em "Sincronize agora".
Os dados não são sincronizados automaticamente com a base de dados	A sincronização só pode ser executada manualmente; não existe sincronização agendada. Clique em "Sincronize agora" quando necessário (consulte a secção 14.1).
Depois de mudar de computador ou de restaurar uma cópia de segurança, as definições do destino de sincronização não podem ser utilizadas	A chave de encriptação das definições de sincronização não é copiada com a pasta. Introduza novamente as definições do destino de sincronização e guarde (consulte as secções 14.2 e 17.3).
Outros computadores não conseguem ligar-se à API de leitura	Por predefinição, a API de leitura só permite ligações locais (127.0.0.1). Se outros computadores precisarem mesmo de a ler, altere o endereço de ligação depois de o departamento de TI o avaliar (consulte a secção 14.3).
A unidade de torque devolvida pela API de leitura é diferente da esperada	O torque da API de leitura segue a unidade de apresentação selecionada. Verifique a unidade de apresentação de torque atual (consulte a secção 14.3).
Aparece "A unidade exibida pela API não está sincronizada." na parte superior da página	A unidade de apresentação não foi aplicada com êxito à API de leitura. Clique no ícone de atualização junto à mensagem para tentar novamente.

16.8 Informações a fornecer ao comunicar um problema

Se o problema persistir depois de ter tentado resolvê-lo, preencha o "Formulário de comunicação de problemas" do Apêndice B e entregue-o ao administrador do sistema ou ao suporte técnico. Ao comunicar o problema, forneça:

- A versão do software ("Versão" na parte inferior do ecrã de início de sessão) e o método de instalação utilizado (instalador offline, instalador padrão ou programa portátil).
- A versão do Windows.
- A data e a hora da ocorrência, o nome do ecrã e os passos efetuados.
- O texto exato ou uma captura de ecrã da mensagem apresentada.
- A conta e a função utilizadas. **Não forneça palavras-passe.**
- Para problemas relacionados com sensores: o modelo do sensor, o número de série e o conteúdo de "Histórico de erros do sensor" (consulte a secção 12.7).
- Para problemas relacionados com a comunicação: o método de comunicação utilizado (Modbus TCP, Modbus RTU, Open Protocol) e o texto de estado do serviço apresentado no ecrã.

> **Nota** Os ficheiros da base de dados e as definições de sincronização contêm dados de produção e informações confidenciais. Trate-os de acordo com a política da empresa e não os envie nem carregue sem autorização.

16.9 Referência de mensagens de erro

Esta secção lista, por funcionalidade, as mensagens que o TMS RF pode apresentar. "…" numa mensagem representa conteúdo que varia consoante a situação real, como um valor, uma unidade, o nome de uma porta COM ou a causa de um erro. Se não encontrar a mesma mensagem, trate primeiro o problema de acordo com os sintomas das secções 16.2 a 16.7.

16.9.1 Instalação, atualização e desinstalação

As mensagens seguintes são apresentadas pelo instalador e o seu idioma depende do idioma de apresentação do Windows.

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
"TMS RF está em execução! Clique em OK para encerrá-lo."	O TMS RF ainda está em execução quando executa o instalador ou desinstala	Clique em "Cancelar", feche o TMS RF conforme descrito na secção 16.2.1 e, depois, execute-o novamente; não é recomendado clicar em "OK" para forçar o fecho
"TMS RF está em execução! Por favor, feche-o primeiro e tente novamente."	Depois de clicar em "Cancelar" na mensagem anterior	Feche o TMS RF conforme descrito na secção 16.2.1 e, depois, execute-o novamente
"Falha ao encerrar TMS RF. Por favor, feche-o primeiro e tente novamente."	Clicou em "OK" para fechar o TMS RF, mas sem êxito	Feche-o manualmente conforme descrito na secção 16.2.1; se continuar a não ser possível fechá-lo, peça ajuda ao departamento de TI
"Uma versão mais recente do TMS RF já está instalada! Não é recomendada a instalação de uma versão mais antiga. …"	Utilizou um instalador mais antigo do que a versão existente no computador	Clique em "Cancelar" e não instale uma versão anterior (consulte a secção 17.4)
"Não foi possível desinstalar!"	Durante uma atualização, selecionou "Desinstalar antes de instalar", mas a versão antiga não foi removida com êxito	Verifique se o TMS RF está fechado conforme descrito na secção 16.2.1 e, depois, execute-o novamente; se continuar a falhar, desinstale primeiro a versão antiga conforme descrito na secção 17.5
"Erro: Falha ao transferir o WebView2 - …"	Enquanto o instalador padrão transfere o WebView2	Utilize antes o instalador offline ou peça ao departamento de TI que instale primeiro o WebView2 Runtime (consulte a secção 2.2)

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
"Erro: Instalação do WebView2 falhou com o código ..."	Durante a instalação do WebView2	Execute novamente o instalador; se continuar a falhar, peça ao departamento de TI que verifique as permissões ou a política da empresa
"Falha ao instalar o WebView2! A aplicação não pode ser executada sem ele. Tente reiniciar o instalador."	O WebView2 não foi completamente instalado	Execute novamente o instalador; se continuar a falhar, peça ajuda ao departamento de TI

16.9.2 Início de sessão e mensagens comuns a todos os ecrãs

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
"Nome de usuário ou senha incorretos"	Ao iniciar sessão; a conta não existe, foi eliminada ou a palavra-passe está errada	Verifique as maiúsculas/minúsculas e o método de introdução; se se esqueceu da palavra-passe, peça ao administrador que a redefina (consulte a secção 15.6)
"O serviço de início de sessão está temporariamente indisponível."	Ao iniciar sessão	Aguarde um momento e tente novamente; se continuar a aparecer, reinicie o TMS RF
"Não foi possível ligar ao serviço local. Abra a aplicação para computador para continuar."	Ecrã de início de sessão; ao carregar, guardar ou mudar de lote nas definições de lote	Inicie o TMS RF a partir do menu Iniciar ou do programa principal; quando aparecer nas definições de lote, verifique as permissões e as definições dos passos (consulte a secção 9.3)
"Permissões atualizadas. Inicie sessão novamente."	Depois de a sua própria função ou as suas próprias permissões terem sido alteradas	Inicie sessão novamente
"A sessão expirou. Inicie sessão novamente."	Iniciou sessão há mais de 8 horas ou as permissões da conta foram alteradas	Inicie sessão novamente
"Inicie sessão."	O início de sessão foi revogado, por exemplo, porque a conta foi eliminada ou as suas permissões foram alteradas	Inicie sessão novamente; se não conseguir, contacte o administrador
"Não tem permissão para executar esta operação."	Qualquer operação que exija uma permissão	Peça ao administrador que ajuste as permissões (consulte o Capítulo 15)
"Não foi possível carregar os registos. Os dados apresentados não foram atualizados."	Na posição de "Data da versão" no ecrã de início de sessão	Não é possível apresentar a data de acordo com as definições regionais do Windows; o início de sessão não é afetado. Se continuar a aparecer após um reinício, verifique as definições regionais do Windows

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
"Hora: Não foi possível carregar os registos. Os dados apresentados não foram atualizados."	Linha de mensagens da página de registos, do histórico de erros do sensor ou do registo de operações da luz indicadora; no ecrã de trabalho do Verificador de capacidade, na célula "Hora" do registo mais recente	Não é possível apresentar a hora de acordo com as definições regionais do Windows; entre novamente na página ou verifique as definições regionais do Windows
"Não foi possível reproduzir o som de alarme do PC. Verifique o alto-falante/dispositivo de áudio e confie no indicador na tela."	Qualquer página	Verifique o altifalante e o dispositivo de áudio; durante o trabalho, observe antes as luzes no ecrã e os registos
"A unidade exibida pela API não está sincronizada."	Parte superior da página	Clique no ícone de atualização junto à mensagem; se continuar a falhar, inicie sessão novamente ou guarde novamente as definições no separador da API de leitura (consulte a secção 14.3)
"Não foi possível carregar o status de sincronização."	Após o início de sessão; separador "Sincronização do banco"	Saia da página "Configurações de sincronização" e volte a entrar, ou inicie sessão novamente (consulte a secção 14.4)

16.9.3 Ecrãs de trabalho

Aplica-se aos ecrãs de trabalho de Chave dinamométrica, Torque & Ângulo, Medição de torque, Ferramenta elétrica, Trabalhos em lote e Verificador de capacidade (índice de capacidade).

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
"Não foi possível carregar as definições da chave dinamométrica.", "Não foi possível carregar as definições de torque e ângulo.", "Não foi possível carregar as definições de medição de torque.", "Não foi possível carregar as definições da ferramenta elétrica.", "Não foi possível carregar os dados do trabalho em lote."	Ao entrar no ecrã de trabalho ou de definições do modo	Se aparecer um botão "Recarregar configurações" junto à mensagem, clique primeiro nele; se aparecer um botão "Trabalho" no ecrã depois de as definições serem carregadas, o trabalho só é iniciado depois de clicar nele. Se continuar a falhar, inicie sessão novamente e, depois, clique novamente no item de navegação; quando esta mensagem aparece num ecrã de configurações, os campos ficam vazios, por isso não guarde diretamente
Uma das mensagens acima, ou "Não foi possível carregar as definições do teste de capacidade.", sem o botão "Recarregar configurações"	Ao entrar num modo de trabalho; a conta não tem a permissão "Ver · Definições de trabalho" e este modo ainda não foi configurado, ou falta a permissão "Executar · Verificador de capacidade" no teste do índice de capacidade	Peça primeiro a alguém que possa abrir as definições que as conclua, ou peça ao administrador que ajuste as permissões (consulte a secção 15.1)
"Não foi possível carregar a lista de sensores de torque emparelhados."	Ecrã de trabalho ou de definições	Saia do ecrã e entre novamente; verifique as definições do sensor (consulte a secção 12.3)
"Não foi possível iniciar o trabalho."	Ao entrar no ecrã de trabalho	Verifique se o recetor RF está ligado, se o sensor está ligado e se a conta tem a permissão "Executar · Trabalho" e, depois, mude para outro modo e volte
"Não foi possível iniciar o trabalho." (causa: o recetor RF não está aberto e a deteção automática também falhou; no ecrã de Ferramenta elétrica aparece, em vez disso, "找不到 RF 接收器，請確認已連接並保持通電。", em chinês mesmo com a interface em português)	Quando o trabalho começa	Volte a ligar o recetor RF conforme descrito na secção 16.4

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
“O receptor RF não pode ser encontrado, certifique-se de que o receptor esteja conectado e não esteja sendo usado por outros programas.”	Quando “Emparelhamento de sensor” deteta o recetor (quando o trabalho começa, aparece, em vez disso, “Não foi possível iniciar o trabalho.”; no ecrã de Ferramenta elétrica aparece “找不到 RF 接收器，請確認已連接並保持通電。”, em chinês mesmo com a interface em português)	Verifique se o recetor está ligado, feche o programa que está a utilizar a porta COM e, depois, clique em “Detectar novamente”
“Não foi possível iniciar o trabalho.” (causa: o recetor RF não respondeu a tempo; no ecrã de Ferramenta elétrica aparece, em vez disso, “裝置回應逾時，請確認接收器連線是否穩定。”, em chinês mesmo com a interface em português)	Quando o trabalho começa	Verifique se o sensor está ligado e, depois, clique em “Detectar novamente”
“Não foi possível iniciar o trabalho.” (causa: o recetor RF não está ligado ou foi desligado e a deteção automática falhou; no ecrã de Ferramenta elétrica aparece, em vez disso, “找不到 RF 接收器，請確認已連接並保持通電。”, em chinês mesmo com a interface em português)	Quando o trabalho começa	Volte a ligar o recetor RF conforme descrito na secção 16.4
“Não foi possível iniciar o trabalho.” (causa: o sensor selecionado nas definições de trabalho já não está na lista de sensores; no ecrã de Ferramenta elétrica aparece, em vez disso, “找不到目前工作設定使用的感測器。”, em chinês mesmo com a interface em português)	Quando o trabalho começa	O sensor selecionado nas definições já não está na lista; regresse ao ecrã de configurações, selecione-o novamente e guarde

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
“Não foi possível iniciar o trabalho.” (causa: o número de série ou o canal do sensor atual é inválido; no ecrã de Ferramenta elétrica aparece, em vez disso, “目前感測器序號無效，請重新配對後再開始工作。” ou “目前感測器頻道無效。”, em chinês mesmo com a interface em português)	Quando o trabalho começa	Emparelhe novamente o sensor (consulte a secção 12.3)
“Não foi possível iniciar o trabalho.” (causa: o dispositivo não respondeu a tempo; no ecrã de Ferramenta elétrica aparece, em vez disso, “裝置回應逾時，請確認接收器連線是否穩定。”, em chinês mesmo com a interface em português)	Quando o trabalho começa	Verifique se a ligação USB do recetor é estável e tente novamente
“Não foi possível iniciar o trabalho.” (causa: o serviço do dispositivo está temporariamente indisponível; no ecrã de Ferramenta elétrica aparece, em vez disso, “Não foi possível concluir a operação.”)	Quando o trabalho começa	Entre novamente no ecrã; se continuar a aparecer, reinicie o TMS RF
“A monitorização de torque em tempo real não está disponível.”	Ecrã de trabalho	Entre novamente no ecrã; se continuar a falhar, reinicie o TMS RF
“Formato de dados binários em tempo real inválido.”	Durante o trabalho	Foram recebidos dados em tempo real que não podem ser interpretados; verifique se o sensor e o recetor funcionam normalmente e, depois, entre novamente no ecrã; se continuar a aparecer, comunique o problema conforme descrito no Apêndice B
“Não foi possível confirmar a paragem do trabalho. Verifique a ligação do recetor RF e o estado da sessão antes de escrever no PLC ou testar o reinício.”	Depois de sair do ecrã de trabalho	O comando para parar o trabalho não foi confirmado; verifique o estado do recetor RF e do sensor e confirme que o trabalho parou antes de efetuar qualquer trabalho relacionado com o PLC
“Erro do sensor, trabalho interrompido”	Ecrã de trabalho	Clique em “Vá para o emparelhamento do sensor” para verificar o sensor e consulte “Histórico de erros do sensor” (consulte a secção 12.7); sem a permissão “Ver · Configurações do sistema”, clique em “Sair” e avise o administrador

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
“Não foi possível guardar o resultado da medição.”	Quando a chave é solta ou o aperto termina e o resultado é guardado	Este resultado não foi guardado como registo; aplique novamente torque; se continuar a acontecer, entre novamente no ecrã de trabalho
“Não foi possível guardar o resultado da medição.” (causa: o serviço de medição está temporariamente indisponível)	Quando o resultado é guardado	Aplique novamente torque; no modo Medição de torque, uma causa comum é o torque no ângulo alvo não exceder 50% do limite inferior de avaliação; verifique o torque alvo, a tolerância e o ângulo alvo
“峰值扭矩必須大於 0。”, “初始扭矩必須大於 0。” (apresentadas em chinês mesmo com a interface em português: o torque máximo / inicial tem de ser superior a 0), “動力工具擷取需要大於 0 的峰值扭矩。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a captura da ferramenta elétrica requer um torque máximo superior a 0)	Quando o resultado é guardado	Aplique novamente torque; verifique se o sensor tem leitura e se a definição do tipo de ferramenta está correta
“O registo foi guardado, mas não foi possível atualizar os registos.”	Depois de o resultado ser guardado	O registo foi guardado; entre novamente no ecrã de trabalho ou verifique na página de registos
“Não foi possível guardar o resultado da medição.” (ecrã Torque & Ângulo ou Medição de torque)	Quando o resultado é guardado	Verifique na página de registos se este resultado foi guardado; caso contrário, meça novamente
“不支援的扭矩單位。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: unidade de torque não suportada), “Unidade de torque não suportada: …”	Ao abrir um ecrã de configurações ou de trabalho, ou ao guardar	Selecione novamente a unidade de torque no ecrã de configurações e guarde
“Não foi possível guardar o resultado da medição.” (causa: o resultado pertence a um passo do lote que já não é o passo atual)	Quando é guardado um resultado no ecrã de trabalho de Trabalhos em lote	Regresse ao ecrã de configurações e, depois, entre novamente no ecrã de trabalho
“Esta receita de lote não está mais disponível. Selecione uma receita disponível antes de iniciar.”	Ecrã de trabalho de Trabalhos em lote; a receita de lote a carregar foi eliminada ou já não está completamente configurada	Selecione uma receita disponível no menu “Nome do lote” e, depois, clique em “Iniciar trabalho”

16.9.4 Guardar as definições de trabalho

Aplica-se aos ecrãs de configurações de Chave dinamométrica, Torque & Ângulo, Medição de torque e Ferramenta elétrica e às definições dos passos de Trabalhos em lote. As mensagens de Trabalhos em lote têm o prefixo “Passo N:”, que indica o passo com o problema.

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
“Selecione um sensor de torque.”	Não foi selecionado nenhum sensor ao guardar as definições	Selecione um sensor emparelhado
“Selecione um sensor de torque com capacidade válida.”	O sensor não está na lista ou não tem capacidade	Selecione novamente o sensor ou complete a capacidade em Configurações do sistema (consulte a secção 12.3)
“O torque alvo deve estar entre 10% e 100% da capacidade do sensor selecionado (mínimo a máximo unidade).”	O torque alvo está vazio ou fora do intervalo	Introduza um valor dentro do intervalo indicado na mensagem; o sistema não o ajusta automaticamente
“Não foi possível guardar as definições ….” ao guardar, “Não foi possível iniciar o trabalho.” ao iniciar o trabalho (causa: o torque alvo está fora do intervalo de 10% a 100% da capacidade do sensor; ao iniciar o trabalho, no ecrã de Ferramenta elétrica aparece, em vez disso, “目標扭矩必須在傳感器 型號 (序號) 規格的 10% 到 100% 範圍內 (下限 到 上限 Nm) 。”, em chinês mesmo com a interface em português)	Ao guardar as definições ou ao iniciar o trabalho; a capacidade do sensor foi alterada depois de o ecrã ter sido aberto	Entre novamente no ecrã e introduza um valor de acordo com a nova capacidade
“Não foi possível guardar as definições ….” (causa: o sensor selecionado foi eliminado)	Ao guardar as definições; o sensor foi eliminado	Entre novamente no ecrã e selecione outro sensor
“Não foi possível guardar as definições ….” (causa: a capacidade do sensor selecionado é inválida)	Ao guardar as definições	Corrija a capacidade do sensor (consulte a secção 12.3) ou selecione outro sensor
“Não foi possível guardar as definições ….” (causa: o torque alvo é 0 ou inferior)	Ao guardar as definições	Introduza um torque alvo superior a 0
“O ângulo alvo deve estar entre 1 e 360 graus.”	Ao guardar as definições ou ao iniciar o trabalho	Introduza um valor de 1 a 360
“O intervalo de tolerância deve ser um número inteiro de 1 a 30.”	Ao guardar as definições de Chave dinamométrica ou de Medição de torque	Introduza um número inteiro de 1 a 30
“O intervalo de tolerância deve ser 0 ou superior.”, “Não foi possível guardar as definições ….” (causa: o intervalo de tolerância de torque é negativo)	Ao guardar Torque & Ângulo, Ferramenta elétrica ou passos de lote	Introduza um valor igual ou superior a 0

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
"O torque inicial deve ser 0 ou superior."	"Torque de assentamento" ou "Torque alvo (início do ângulo)" está vazio ou é negativo	Introduza um valor igual ou superior a 0
"O intervalo angular deve ser 0 ou superior.", "Não foi possível guardar as definições de torque e ângulo." (causa: o intervalo angular é negativo)	Quando o modo de controlo é "Torque"	Introduza um valor igual ou superior a 0
"Não foi possível guardar as definições de torque e ângulo." (causa: a condição de ângulo ou o modo de controlo é inválido, ou não correspondem entre si)	Ao guardar as definições de Torque & Ângulo	Selecione novamente o modo de controlo e o padrão de tolerância de ângulo
"O tempo de trabalho deve ser 0 ou superior."	Ao guardar Ferramenta elétrica (Pulso hidráulico, Impacto) ou passos de lote	Introduza um número de segundos igual ou superior a 0
"A quantidade do lote deve ser um número inteiro maior que 0.", "Não foi possível guardar as definições …." (causa: a quantidade do lote é 0 ou negativa)	Ao guardar as definições	Introduza um número inteiro igual ou superior a 1; se não utilizar o trabalho em lote, desative a funcionalidade
"Não foi possível guardar as definições …." (causa: o serviço de definições de trabalho está temporariamente indisponível)	Ao guardar definições	Tente novamente mais tarde; se continuar a aparecer, reinicie o TMS RF
"Não foi possível guardar as definições da chave dinamométrica.", "Não foi possível guardar as definições de torque e ângulo.", "Não foi possível guardar as definições de medição de torque.", "Não foi possível guardar as definições da ferramenta elétrica."	Ao guardar as definições	Tente novamente mais tarde; se continuar a falhar, reinicie o TMS RF

16.9.5 Definições de Trabalhos em lote

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
"Por favor, preencha todos os campos"	Ao guardar um lote; o nome do grupo, o número do lote ou o nome do lote está vazio, ou um valor tem um formato inválido	Preencha os campos em falta
"Não foi possível ligar ao serviço local. Abra a aplicação para computador para continuar."	Ao carregar, guardar ou mudar de lote; todas as falhas neste ecrã mostram esta frase, incluindo permissões insuficientes, ausência de passos e IDs de lote esgotados	Verifique as permissões e as definições de cada passo e tente novamente

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
"Relação de torque > 0"	Ao guardar um lote; a relação de torque do multiplicador de torque é inválida	Verifique os parâmetros do multiplicador de torque em Configurações do sistema (consulte a secção 12.5)
"Estágio: 1-3"	Quando o multiplicador de torque está ativado e o conjunto de parâmetros não é 1 a 3	Selecione novamente o conjunto de parâmetros
"Mudar ou criar um lote descarta as alterações não guardadas. Continuar?"	Ao mudar de lote ou adicionar um lote com alterações não guardadas	Clique em "Descartar alterações" para continuar a mudança; clique em "Cancelar" para manter as alterações
"Insira o nome do grupo de lote.", "Insira o código do grupo de lote."	Um campo está vazio ao guardar um grupo	Introduza o nome ou o código
"Não foi possível salvar o grupo de lote."	Ao guardar um grupo	Verifique as permissões e tente novamente
"Insira o nome da categoria de lote."	O nome está vazio ao guardar uma categoria	Introduza um nome
"Não foi possível salvar a categoria de lote."	Ao guardar uma categoria; permissões insuficientes ou nome duplicado	Verifique as permissões ou utilize outro nome
"Não foi possível carregar os grupos de lote.", "Não foi possível carregar as categorias de lote."	Ao entrar na gestão avançada de grupos	Volte atrás e entre novamente

16.9.6 Índice de capacidade

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
"Não foi recebido torque positivo do sensor. Não é possível confirmar a captura."	Não existe torque em tempo real superior a 0 quando clica em "Confirmar captura do teste de capacidade"	Verifique se o sensor está ligado e sob carga e, depois, clique no botão
"Não foi possível confirmar a captura do teste de capacidade."	A gravação falhou durante a captura automática ou manual por um motivo não identificado; quando a causa é conhecida, aparece, em vez disso, uma mensagem sobre ela	Verifique as permissões e as definições e tente novamente

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
"能力檢測擷取需要大於 0 的扭矩。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a captura do teste de capacidade requer um torque superior a 0)	O torque é 0 no momento da captura	Verifique se o sensor está sob carga e, depois, faça a captura
"Não foi possível reiniciar a recolha de dados do teste de capacidade."	Quando clica em "Iniciar recolha de dados"	Verifique se a conta tem a permissão "Limpar tudo · Verificador de capacidade" e tente novamente
"Não foi possível carregar as definições do teste de capacidade."	Ao entrar no ecrã de trabalho ou de definições	Se aparecer um botão "Recarregar configurações" junto à mensagem, clique primeiro nele; se continuar a falhar, inicie sessão novamente e volte a entrar
"Insira o número da ferramenta."	Ao guardar as definições	Preencha "Número da ferramenta"; a "Estação de trabalho" pode ficar em branco
"O limite inferior deve ser um número válido.", "O limite superior deve ser um número válido.", "O valor alvo deve ser um número válido.", "O centro da especificação deve ser um número válido."	Um campo está vazio ao guardar as definições	Introduza um valor
"O número de amostras deve ser 30, 50 ou 100."	Ao guardar as definições	Clique em 30, 50 ou 100
"Não foi possível guardar as definições do teste de capacidade."	Ao guardar as definições; o limite inferior é maior ou igual ao limite superior	Corrija os limites
"Não foi possível guardar as definições do teste de capacidade."	Quando a gravação das definições falha, por exemplo devido a permissões insuficientes; a mensagem não indica a causa	Verifique as permissões e os valores introduzidos e guarde novamente

16.9.7 Registos e exportação

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
"Não foi possível carregar os registos. Os dados apresentados não foram atualizados."	Lista de registos	Clique em "Recarregar"; se continuar a falhar, verifique a permissão "Ver · Registros" ou inicie sessão novamente
"Mais de 2000 registos correspondem a este filtro. Só são apresentados e exportados os 2000 mais recentes -- reduza o intervalo de datas para ver os restantes."	O resultado da consulta tem mais de 2000 registos	Reduza o intervalo de datas e consulte e exporte por partes
"Nenhum registro encontrado"	Não existem registos deste modo neste computador	Conclua primeiro uma medição no ecrã de trabalho (consulte a secção 11.3)
"Nenhum registro corresponde a estes filtros."	Depois de definir condições de filtro	Clique em "Limpar filtros" ou alargue manualmente as condições
"A data final é anterior à inicial. Altere uma das datas."	A "Data final" é anterior à "Data inicial" na página de registos	Corrija uma das datas; até lá, não é possível consultar nem exportar
"Falha ao exportar"	Depois de clicar em exportar	Falta a permissão de exportação, não é possível escrever na pasta de destino ou o ficheiro excede 64 MiB; verifique a permissão e o local de gravação, reduza o intervalo e tente novamente
"Excluir este registro? Ele será marcado como excluído e colocado na fila de sincronização."	Quando clica no ícone do caixote do lixo	Clique em "Excluir" para continuar ou em "Cancelar" para desistir
"Registro marcado como excluído, aguardando sincronização."	A eliminação foi bem-sucedida	Não é necessária nenhuma ação
"Falha ao eliminar o registo"	Ao eliminar um registo	Verifique se a conta tem a permissão "Editar · Gestão de ficheiros" e, depois, clique em "Consultar" para atualizar
"Falha ao carregar amostras do gráfico"	Área do gráfico da página de detalhes	Clique em "Recarregar"; se continuar a falhar, volte à lista e abra novamente o registo, ou inicie sessão novamente
"Sem pontos de dados"	Área do gráfico da página de detalhes	Não é necessária nenhuma ação; os outros campos do registo continuam válidos

16.9.8 Configurações do sistema

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
"Falha na detecção do receptor RF."	"Emparelhamento de sensor" deteta o recetor	Desligue e volte a ligar o recetor, feche o programa que está a utilizar a porta COM e, depois, clique em "Detectar novamente"
"Falha ao gravar no receptor RF. Verifique se a porta COM não está em uso e execute a detecção novamente."	Quando é enviado um comando ao recetor	Feche o programa que está a utilizar a porta COM e, depois, clique em "Detectar novamente"
"A resposta do receptor RF expirou. Verifique se o sensor de torque está ligado e no modo de emparelhamento."	Depois de enviar o emparelhamento	Ligue o sensor, coloque-o no modo de emparelhamento e, depois, envie novamente
"Conecte-se primeiro ao receptor RF."	Quando clica em "Iniciar emparelhamento", "Emparelhar" ou "Selecione"	Clique em "Detectar novamente" até o recetor ficar ligado
"O canal selecionado deve estar entre 03 e 62."	Quando é enviado o emparelhamento	Selecione novamente um canal de 03 a 62
"Falha ao enviar o comando de emparelhamento."	Quando é enviado o emparelhamento	Verifique se o recetor está ligado e tente novamente
"Os canais não correspondem. Verifique se a ferramenta está no modo de emparelhamento e inicie o emparelhamento novamente."	Resultado do emparelhamento	Coloque o sensor no modo de emparelhamento e, depois, envie novamente
"Não é possível mudar para a porta COM selecionada do receptor RF."	Quando seleciona outra porta COM	O ecrã volta à porta COM original; verifique em que porta está o recetor e tente novamente
"Não foi possível desconectar o receptor RF."	Quando clica em "Desconectar"	Aguarde um momento e clique novamente; se continuar a falhar, reinicie o TMS RF
"Não é possível ler as informações do sensor de torque."	Ao ler a lista ou ao selecionar um sensor guardado	Conclua o trabalho, verifique se o recetor está ligado e tente novamente
"Não foi possível excluir o sensor salvo."	Ao limpar um sensor guardado	Tente novamente; se continuar a falhar, reinicie o TMS RF
"O atraso de deteção do torque deve estar entre 0,5 e 5,0 segundos."	Ao guardar o fator de torque	Introduza um valor de 0,5 a 5,0
"O torque medido deve ser igual ou superior a zero."	Ao guardar o fator de torque	Introduza o torque medido com o instrumento de referência externo

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
"A monitorização de torque em tempo real não está disponível."	Ao guardar o fator de torque; não está selecionado nenhum sensor ou não há leitura há mais de 3 segundos	Selecione um sensor ativo, continue a aplicar torque e tente novamente
"O fator de torque deve ser igual ou superior a zero."	Ao guardar o fator de torque; não é possível calcular um fator válido	Verifique "Torque medido" e "Torque exibido" e tente novamente
"Não foi possível guardar as definições do fator de torque." (causa: um campo obrigatório, como o nome da configuração, está vazio)	Ao guardar o fator de torque	Preencha campos como o nome da configuração
"Não foi possível guardar as definições do fator de torque." (causa: a configuração que está a ser substituída já não existe)	Ao substituir um fator de torque guardado	A configuração original já não existe; clique em "Adicionar configuração" para a criar novamente
"Não foi possível guardar as definições do fator de torque.", "Não foi possível carregar as definições do fator de torque."	Página do fator de torque	Mude para outra subpágina, volte e tente novamente
"As relações de torque devem ser valores finitos superiores a zero.", "As relações de engrenagem devem ser valores finitos superiores a zero."	Ao guardar os parâmetros do multiplicador de torque, ou ao guardar as definições de Chave dinamométrica, Torque & Ângulo ou Medição de torque com o multiplicador de torque ligado	Altere o valor para um número superior a 0; na página de parâmetros do multiplicador de torque, introduza 1 nos estágios não utilizados; se as definições de trabalho não utilizarem o multiplicador de torque, mude o interruptor para "Desligado"
"Não foi possível carregar as definições do multiplicador de torque.", "Não foi possível guardar as definições do multiplicador de torque."	Página do multiplicador de torque	Clique em "↻" para atualizar e tente novamente
"A porta da luz indicadora salva COMx ainda não está conectada", "Porta do indicador não encontrada: COMx", "找不到指示燈通訊埠 COMx，請確認裝置已連接。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: porta da luz indicadora COMx não encontrada; certifique-se de que o dispositivo está ligado)	Registo de operações da luz indicadora	Ligue o controlador da luz indicadora, atualize as portas, selecione a porta correta e guarde

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
"Nenhuma porta disponível COM detectada"	Registo de operações da luz indicadora; ao atualizar as portas	Verifique a ligação USB e o controlador
"Ainda não conectado, nenhum comando de luz indicadora foi enviado: …"	Quando clica num botão de teste sem estar ligado	Clique primeiro em "Conectar"
"Falha ao enviar comando de luz indicadora: …"	Quando é enviado um comando da luz indicadora	Feche o programa que está a utilizar a porta COM, verifique a cablagem e tente novamente; se a mensagem contiver "Não tem permissão para executar esta operação.", peça ao administrador que permita a permissão "Editar · Comunicação e disposição"
"Indicador COM Falha na verificação: …", "Falha na verificação de conexão do indicador: …"	Registo de operações da luz indicadora	Atualize as portas mais tarde
"Falha ao carregar as configurações da luz indicadora: …", "Falha ao salvar as configurações da luz indicadora: …"	Página da luz indicadora	Clique em "↻" para atualizar; se a gravação falhar, verifique as permissões e tente novamente
"Não é possível ler o histórico de erros da ferramenta: Não tem permissão para consultar o histórico de erros do sensor."	Ao abrir "Histórico de erros do sensor"	Peça ao administrador que permita a permissão "Ver · Configurações do sistema"
"Não é possível ler o histórico de erros da ferramenta: A sessão expirou. Inicie sessão novamente.", "Não é possível ler o histórico de erros da ferramenta: Inicie sessão."	Ao abrir "Histórico de erros do sensor"	Inicie sessão novamente
"Não é possível ler o histórico de erros da ferramenta: O histórico de erros do sensor está temporariamente indisponível. Tente novamente mais tarde."	Ao abrir "Histórico de erros do sensor"	Atualize mais tarde

16.9.9 Definições de comunicação

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
“Não foi possível carregar as definições de comunicação.”, “Não foi possível carregar as definições Open Protocol.”	Ao entrar na página de definições de comunicação	Entre novamente nesta página; se continuar a falhar, inicie sessão novamente
“Não foi possível carregar o estado do servidor Modbus TCP.”	A página de definições de comunicação atualiza o estado a cada segundo; o RTU e o Open Protocol têm mensagens no mesmo formato	O ecrã tenta novamente de forma automática; se a mensagem persistir, inicie sessão novamente ou reinicie o TMS RF
“Não foi possível carregar o mapa de registos Modbus.”, “O mapa de registos ainda não foi carregado”	Ao entrar na página de definições de comunicação ou ao abrir o mapa de registos	Entre novamente na página de definições de comunicação
“Não foi possível iniciar o servidor Modbus TCP.” seguida de “Não foi possível iniciar o servidor ${protocol}.” (a segunda parte é apresentada exatamente assim, incluindo “${protocol}”)	Quando clica em “Iniciar” no Modbus TCP	A porta está em uso ou o IP de ligação não é um endereço deste computador; corrija e, depois, inicie novamente (consulte a secção 13.2)
“Não foi possível iniciar o servidor Modbus RTU.” seguida de “Não foi possível iniciar o servidor ${protocol}.” (a segunda parte é apresentada exatamente assim, incluindo “${protocol}”)	Quando clica em “Iniciar” no Modbus RTU	Verifique as definições RTU e, depois, inicie novamente (consulte a secção 13.3)
“Não foi possível iniciar o servidor Modbus TCP.” seguida de “Modbus TCP 服務已在執行。” (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o serviço Modbus TCP já está em execução), “Não foi possível iniciar o servidor Modbus RTU.” seguida de “Modbus RTU 服務已在執行。” (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o serviço Modbus RTU já está em execução)	Quando clica repetidamente em “Iniciar”	Para reiniciar o serviço, clique primeiro em “Parar” e, depois, em “Iniciar”

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
“Não foi possível iniciar o servidor Modbus TCP.” ou “Não foi possível parar o servidor Modbus TCP.” seguida de “Não foi possível carregar o estado do servidor ${protocol}.” (o mesmo formato para o Modbus RTU; a segunda parte é apresentada exatamente assim, incluindo “${protocol}”; causa: o serviço Modbus está temporariamente indisponível)	Ao iniciar ou parar o Modbus	Aguarde um momento e tente novamente; se continuar a falhar, reinicie o TMS RF
“Parar o servidor Modbus TCP desliga imediatamente todos os clientes PLC/MES ligados. Continuar?”	Quando clica em “Parar” no Modbus; o RTU tem uma confirmação no mesmo formato	Clique em “Parar” apenas se pretender mesmo desligar; caso contrário, clique em “Cancelar”
“Parar o servidor Open Protocol desliga imediatamente todos os clientes ligados. Continuar?”	Quando clica em “Parar” no Open Protocol	Clique em “Parar” apenas se pretender mesmo desligar; caso contrário, clique em “Cancelar”
“Não foi possível guardar as definições de comunicação.” seguida de “請輸入通訊設定名稱。” (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: introduza um nome para as definições de comunicação)	Ao guardar as definições Modbus	Introduza um nome
“Não foi possível guardar as definições de comunicação.” seguida de “TCP 綁定 IP 必須是有效的 IPv4 位址。” (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o IP de ligação TCP tem de ser um endereço IPv4 válido), “Não foi possível guardar as definições Open Protocol.” seguida de “Open Protocol 綁定 IP 必須是有效的 IPv4 位址。” (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o IP de vinculação do Open Protocol tem de ser um endereço IPv4 válido)	Ao guardar as definições	Altere-o para 0.0.0.0 ou para um endereço IPv4 deste computador
“Não foi possível guardar as definições de comunicação.” seguida de “TCP 連接埠必須介於 1 到 65535。” (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a porta TCP tem de estar entre 1 e 65535), “Não foi possível guardar as definições Open Protocol.” seguida de “Open Protocol 連接埠必須介於 1 到 65535。” (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a porta do Open Protocol tem de estar entre 1 e 65535)	Ao guardar as definições	Introduza um valor de 1 a 65535

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
“Não foi possível guardar as definições de comunicação.” seguida de “TCP Unit ID 必須介於 0 到 255。” (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o ID de unidade TCP tem de estar entre 0 e 255)	Ao guardar as definições Modbus TCP	Introduza um valor de 0 a 255
“Não foi possível guardar as definições de comunicação.” seguida de “TCP 最大連線數必須介於 1 到 32。” (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o número máximo de ligações TCP tem de estar entre 1 e 32), “Não foi possível guardar as definições Open Protocol.” seguida de “Open Protocol 最大連線數必須介於 1 到 32。” (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o número máximo de ligações do Open Protocol tem de estar entre 1 e 32)	Ao guardar as definições	Introduza um valor de 1 a 32
“Não foi possível guardar as definições de comunicação.” seguida de “TCP 閒置中斷時間必須介於 1 到 3600 秒。” (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o tempo para desligar por inatividade TCP tem de estar entre 1 e 3600 segundos)	Ao guardar as definições Modbus TCP	Introduza um valor de 1 a 3600
“Não foi possível guardar as definições Open Protocol.” seguida de “Open Protocol 閒置中斷時間必須介於 5 到 3600 秒。” (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o tempo para desligar por inatividade do Open Protocol tem de estar entre 5 e 3600 segundos)	Ao guardar as definições Open Protocol	Introduza um valor de 5 a 3600
“Não foi possível guardar as definições de comunicação.” seguida de uma das mensagens “RTU 介面必須為 Rs232 或 Rs485。”, “RTU 資料位元必須為 7 或 8。”, “RTU 同位檢查必須為 None、Even 或 Odd。”, “RTU 停止位元必須為 1 或 2。”, “RTU 波特率必須為 9600、19200、38400、57600 或 115200。” (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a interface RTU tem de ser Rs232 ou Rs485 / os bits de dados RTU têm de ser 7 ou 8 / a paridade RTU tem de ser None, Even ou Odd / os bits de paragem RTU têm de ser 1 ou 2 / a taxa de transmissão RTU tem de ser 9600, 19200, 38400, 57600 ou 115200)	Ao guardar as definições Modbus RTU	Selecione novamente os valores nas listas pendentes
“Não foi possível guardar as definições de comunicação.” seguida de “請選擇 RTU 連接埠。” (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: selecione uma porta RTU)	Ao guardar as definições Modbus RTU	Atualize as portas e, depois, selecione uma porta COM

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
“Não foi possível guardar as definições de comunicação.” seguida de “RTU Slave ID 必須介於 1 到 247。” (a segunda parte é apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o ID de escravo RTU tem de estar entre 1 e 247)	Ao guardar as definições Modbus RTU	Introduza um valor de 1 a 247
“Não foi possível carregar a lista de portas série RTU.”, “Nenhuma porta série disponível detetada”	Ao abrir a página ou ao clicar em “Atualizar portas RTU”	Clique novamente; verifique o adaptador e o controlador
“A aguardar COMx; nova tentativa a cada 2 segundos”	Estado do Modbus RTU	A porta COM não existe ou está em uso; ligue o adaptador ou feche o programa que a está a utilizar; se não for necessária, clique em “Parar”
“As definições de comunicação foram guardadas, mas o servidor Modbus TCP não conseguiu aplicá-las: …”	Depois de guardar as definições Modbus; o RTU tem uma mensagem no mesmo formato	As definições foram guardadas; corrija a causa e, depois, guarde novamente ou clique em “Iniciar”
“As definições Open Protocol foram guardadas, mas o servidor não conseguiu aplicá-las: …”	Depois de guardar as definições Open Protocol	Corrija a porta ou feche o programa que está a utilizar a porta e, depois, guarde novamente
“Não foi possível guardar as definições de comunicação.” ou “Não foi possível iniciar o servidor Open Protocol.”, seguida de “Não foi possível concluir a operação.” (causa: o serviço de configurações do sistema está temporariamente indisponível)	Ao guardar as definições de comunicação; o Open Protocol não arrancou	Verifique se a porta não está em uso e tente novamente; se continuar a falhar, reinicie o TMS RF
Mensagem de erro em inglês apresentada no estado do Open Protocol	Enquanto o Open Protocol está em execução	A aceitação de uma ligação falhou ou uma mensagem de um cliente tinha um formato inválido; peça ao fornecedor do cliente que verifique de acordo com a mensagem; a mensagem é limpa quando o servidor é reiniciado

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
“IgnoredUnitId”	“Última resposta” no diagnóstico Modbus	O ID de unidade do PLC é diferente da definição; defina o mesmo valor em ambos
“IllegalFunction”, “IllegalDataAddress”, “IllegalDataValue”, “ServerDeviceBusy”	Diagnóstico Modbus; o PLC recebe o código de exceção 01, 02, 03 ou 06	O código de função não é suportado, o endereço ou a quantidade está fora do intervalo, o conteúdo do comando é inválido ou o comando anterior ainda está a ser processado; corrija de acordo com as regras de leitura e escrita da secção 13.5

16.9.10 Sincronização e API de leitura

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
“Não foi possível carregar o estado da API.”	Separador da API de leitura	Clique em “Atualizar”; se continuar a falhar, inicie sessão novamente
“Não foi possível salvar as configurações da API.”	Quando clica em “Salvar configurações” na API de leitura	A porta deve ser um número inteiro de 1 a 65535 e o IP de ligação deve ser um endereço IPv4 de loopback ou privado deste computador; corrija e tente novamente; se as permissões forem insuficientes, peça ao administrador que as ajuste
“Não foi possível copiar para a área de transferência.”	Quando clica num botão de cópia	Tente novamente ou selecione e copie o texto manualmente
“Não foi possível ler as interfaces de rede.”	Separador da API de leitura	Introduza o endereço IP manualmente
“Read API listener failed: …”	“Último erro” da API de leitura	A porta está em uso ou o IP de ligação não é um endereço deste computador; utilize outra porta ou um endereço IP da lista e, depois, guarde
“Read API worker has stopped”	“Último erro” da API de leitura	Clique em “Salvar configurações” para aplicar novamente as definições; se continuar a aparecer, reinicie o TMS RF
“Invalid Read API settings: …”, “Read API settings could not be read: …”	“Último erro” da API de leitura	Introduza novamente as definições e guarde

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
`{"error":"origin_not_allowed"}` (HTTP 403)	Um programa externo chama a API de leitura	Utilize o endereço indicado em Base URL e faça a chamada a partir de um programa que não seja um navegador
`{"error":"unexpected_request_data"}` (HTTP 400)	Um programa externo chama a API de leitura	Não inclua query string nem corpo do pedido; envie apenas `GET`
`{"error":"sensor_not_connected"}` (HTTP 404)	Ao ler um sensor especificado	Verifique o ID e o estado de ligação do sensor
`{"error":"read_only","allowed":"GET"}` (HTTP 405)	Um programa externo chama a API de leitura	Utilize `GET`
`{"error":"snapshot_unavailable"}` (HTTP 503)	Um programa externo chama a API de leitura	Tente novamente mais tarde
“Não foi possível carregar o destino de sincronização.”	Separador “Sincronização do banco”	Utilize uma conta com a permissão “Editar · Servidor e sincronização” ou inicie sessão novamente; se aparecer depois de mudar de computador, consulte a secção 14.4
“Não foi possível salvar o destino de sincronização.”	Quando clica em “Salvar destino de sincronização”	O URL tem de ser HTTPS e não pode conter nome de utilizador/palavra-passe, query string nem fragmento, e tem de ser introduzido um token de acesso válido quando a sincronização está ativada; corrija cada item ou desmarque primeiro “Ativar sincronização” e, depois, guarde
“Não foi possível realizar a sincronização.”	Quando clica em “Sincronize agora”	Inicie sessão novamente e tente outra vez
“Não foi possível atualizar o status de sincronização.”	Depois de sincronizar agora ou de reprogramar	Saia da página “Configurações de sincronização” e volte a entrar, ou inicie sessão novamente
“Não foi possível reagendar os dados de sincronização.”	Quando clica em “Reprogramar”	Verifique as permissões e o estado do início de sessão e tente novamente
“A configuração antiga de conexão com o banco de dados precisa ser alterada para HTTPS API.”, “同步設定需要改為 HTTPS API。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: as definições de sincronização têm de ser alteradas para HTTPS API)	Separador “Sincronização do banco”; ao sincronizar agora	Introduza novamente o URL HTTPS e o token de acesso e guarde (consulte a secção 14.2)

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
“HTTPS API 連線失敗。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: falha na ligação à HTTPS API)	Ao sincronizar agora	Não é possível contactar o gateway, este não respondeu em 15 segundos ou o certificado não é fidedigno; verifique a rede, o URL e o certificado e, depois, sincronize novamente
“HTTPS API 暫時無法使用。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a HTTPS API está temporariamente indisponível)	Ao sincronizar agora	Sincronize novamente mais tarde
“HTTPS API 存取權杖驗證失敗。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: falha na verificação do token de acesso da HTTPS API)	Ao sincronizar agora	Atualize o token de acesso e guarde, clique em “Reprogramar” e, depois, sincronize novamente
“HTTPS API 未授權此同步目標。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: a HTTPS API não autorizou este destino de sincronização)	Ao sincronizar agora	Depois de o administrador do gateway conceder a autorização, clique em “Reprogramar”
“HTTPS API 拒絕批次資料。”, “HTTPS API 回應未預期狀態。”, “HTTPS API 拒絕此事件。” (apresentadas em chinês mesmo com a interface em português: a HTTPS API rejeitou os dados do bloco / a HTTPS API devolveu um estado inesperado / a HTTPS API rejeitou este evento)	Ao sincronizar agora	Peça ao administrador do gateway que identifique a causa; depois de resolvida, clique em “Reprogramar”
“HTTPS API 回應格式無效。” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o formato da resposta da HTTPS API é inválido)	Ao sincronizar agora	Peça ao administrador do gateway que verifique a versão do gateway
“本機同步內容無法解析：…” (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: não é possível analisar o conteúdo de sincronização local)	Ao sincronizar agora	Contacte o administrador do sistema e comunique o problema conforme descrito no Apêndice B
“MySQL connection is not configured in this build”	Ao sincronizar agora	O destino de sincronização não foi guardado ou não está ativado; guarde e ative o destino de sincronização

16.9.11 Utilizadores e permissões

Mensagem no ecrã	Quando aparece	Solução
"O utilizador atual não tem permissão para ver a gestão de utilizadores."	Ao entrar em "Gestão de utilizadores"	Utilize uma conta com a permissão "Ver · Lista de utilizadores"
"O nome de utilizador é obrigatório"	O nome está vazio ao adicionar ou guardar uma conta	Introduza um nome de utilizador
"A senha é obrigatória"	A palavra-passe está vazia ao adicionar uma conta	Introduza uma palavra-passe
"Por favor, preencha todos os campos"	Um campo de palavra-passe está vazio quando clica em "Confirmar alteração" ao redefinir uma palavra-passe	Preencha ambos os campos de palavra-passe
"As novas senhas não coincidem"	Quando clica em "Confirmar alteração" ao redefinir uma palavra-passe	Introduza novamente a mesma palavra-passe
"使用者名稱已存在。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: o nome de utilizador já existe)	Ao guardar depois de adicionar ou mudar o nome	O nome é igual ao de uma conta existente ou eliminada; utilize outro nome
"必須至少保留一位管理員，請先建立其他管理員帳號。" (apresentada em chinês mesmo com a interface em português: é necessário manter pelo menos um administrador. Crie primeiro outra conta de administrador)	Ao despromover, ajustar permissões ou eliminar uma conta	O destino é o último administrador efetivo; torne primeiro outra conta num administrador efetivo
"Falha na operação de gestão de utilizadores." (causa: o serviço de gestão de utilizadores está temporariamente indisponível)	Ao carregar a lista ou ao guardar	Tente novamente mais tarde
"Falha na operação de gestão de utilizadores."	Qualquer operação na gestão de utilizadores	Tente novamente; se continuar a acontecer, comunique o problema conforme descrito no Apêndice B

Capítulo 17 Cópia de segurança, atualização e remoção

Este capítulo descreve de que dados deve fazer cópia de segurança, como fazer uma cópia de segurança a frio e restaurá-la, como atualizar para uma nova versão, como remover o TMS RF e as limitações a ter em conta durante a utilização.

> **Aviso** Antes de atualizar, restaurar ou desinstalar, conclua sempre primeiro a cópia de segurança a frio descrita na secção 17.2. As atualizações da base de dados e a eliminação de dados não podem ser anuladas no programa; uma cópia de segurança a frio é a única forma de recuperação.

17.1 Dados a proteger

Os dados do TMS RF não são guardados na pasta de instalação, mas sim na pasta de dados de aplicação da conta do Windows atual (consulte a secção 2.7). A versão instalada e a versão portátil utilizam os mesmos dados.

Dados	Localização	Incluído na cópia de segurança a frio	Descrição
Base de dados principal: contas, sensores, definições de cada modo, registos de medição, definições de comunicação e de sincronização, dados que aguardam sincronização	`%APPDATA%\com.tms.zipptork\static-torque.sqlite3`	Sim	Copie a pasta inteira, incluindo os outros ficheiros que contém
Definições da API de leitura	`%APPDATA%\com.tms.zipptork\read-api.json`	Sim	Se as definições da API de leitura nunca tiverem sido alteradas, este ficheiro pode não existir
Idioma da interface, tema, última porta COM do recetor RF utilizada	`%LOCALAPPDATA%\com.tms.zipptork`	Opcional	Apenas preferências de apresentação; sem cópia de segurança, basta selecioná-las novamente

Dados	Localização	Incluído na cópia de segurança a frio	Descrição
Chave de encriptação das definições de sincronização	Gestor de Credenciais do Windows, entrada com o nome `static-torque`	Não	Copiar a pasta não leva esta chave consigo; depois de mudar de computador, introduza novamente as definições de sincronização (consulte a secção 17.3)
Ficheiros CSV / Excel exportados	O local escolhido ao exportar	Não	Guarde-os separadamente de acordo com as regras de gestão documental da sua empresa (consulte o Capítulo 11)
Base de dados de sincronização remota	Servidor remoto	Não	A cópia de segurança é feita pelo administrador do sistema remoto (consulte o Capítulo 14)
O próprio programa	Pasta de instalação, `%LOCALAPPDATA%\TMS RF` por predefinição	Não é necessário	Basta instalá-lo novamente
Dados de uma versão anterior à 1.4.1	`%APPDATA%\com.tms.static-torque` e `%LOCALAPPDATA%\com.tms.static-torque`	Não	Após a cópia automática para as novas pastas, o programa deixa de utilizar estas pastas; são mantidas inalteradas (consulte a secção 17.4.5)
Cópia de segurança automática feita durante essa cópia	`%LOCALAPPDATA%\TMS-RF-data-backups\com.tms.zipptork-…`	Não	Criada quando a nova versão copia os dados de uma versão anterior à 1.4.1 (consulte a secção 17.4.5)

> **Nota** A pasta contém os dados das palavras-passe de todas as contas e todos os registos de medição. Guarde as cópias de segurança num local a que apenas o pessoal autorizado possa aceder e não as envie por correio eletrónico nem através de pastas partilhadas. O mesmo se aplica às pastas de uma versão anterior à 1.4.1 e à cópia de segurança automática em `TMS-RF-data-backups`.

17.2 Cópia de segurança a frio

Uma cópia de segurança a frio significa que primeiro **fecha completamente o TMS RF** e só depois copia a pasta. Enquanto o programa está em execução, utiliza continuamente a base de dados e copiá-

la nesse momento pode produzir ficheiros incompletos; por isso, feche-o sempre primeiro. O TMS RF não tem nenhum botão de cópia de segurança integrado.

Esta operação é efetuada no Explorador de Ficheiros do Windows e não requer nenhuma permissão do TMS RF. Os dados pertencem à conta do Windows que executa o TMS RF; inicie sessão no Windows com essa conta para a efetuar.

17.2.1 Quando fazer a cópia de segurança

1. Antes de atualizar para uma nova versão (obrigatório).
2. Antes de desinstalar ou de substituir o computador (obrigatório).
3. Regularmente, de acordo com as regras da empresa, por exemplo, todas as semanas ou depois de fechar cada lote de produção (recomendado).

17.2.2 Procedimento

1. Feche completamente o TMS RF conforme descrito na secção 16.2.1.
2. Abra o Explorador de Ficheiros, introduza `%APPDATA%\com.tms.zipptork` na barra de endereço e prima Enter. A pasta contém `static-torque.sqlite3` e, possivelmente, outros ficheiros, como `read-api.json`.
3. Suba um nível e copie a pasta `com.tms.zipptork` inteira para o local de cópia de segurança, por exemplo, outro disco, uma pen USB ou um local indicado pelo departamento de TI.
4. Mude o nome da cópia para um nome que inclua a data e a versão.
5. (Opcional) Copie `%LOCALAPPDATA%\com.tms.zipptork` da mesma forma para manter as preferências de idioma e de tema.
6. Verifique se `static-torque.sqlite3` na cópia tem o mesmo tamanho que o ficheiro original.
7. Inicie novamente o TMS RF para continuar a trabalhar ou avance com a atualização ou a remoção.

> **Exemplo** Em 1 de dezembro de 2026, a v1.7.10 vai ser atualizada para uma nova versão.
> Depois de fechar o TMS RF, copie a pasta `com.tms.zipptork` para `D:\TMS-Backup\`.
> Mude o nome da cópia para “TMS-RF-Backup-20261201-v1.7.10”.
> Verifique se `D:\TMS-Backup\TMS-RF-Backup-20261201-v1.7.10\static-torque.sqlite3` tem o mesmo tamanho que o ficheiro original; a cópia de segurança está concluída.

17.2.3 Erros e recuperação

Mensagem no ecrã	Causa e solução
Ao copiar, o Windows indica que um ficheiro está em uso e não pode ser copiado	O TMS RF ainda está em execução, possivelmente noutra janela ou como versão portátil. Feche todas as instâncias do TMS RF conforme descrito na secção 16.2.1 e, depois, copie novamente. O texto real pode variar ligeiramente consoante a versão do Windows.
Não é possível encontrar `%APPDATA%\com.tms.zipptork`	A conta do Windows com sessão iniciada não é a conta que executa o TMS RF ou o TMS RF nunca foi executado neste computador. Inicie sessão com a conta do Windows que efetivamente executa o TMS RF e procure novamente.
O tamanho do ficheiro da cópia é diferente do ficheiro original	A cópia não terminou ou foi interrompida. Elimine esta cópia e copie novamente.

Nota Não abra nem modifique `static-torque.sqlite3` com ferramentas que não sejam o TMS RF. A modificação direta da base de dados pode danificar os dados.

17.3 Restaurar a partir de uma cópia de segurança a frio

O restauro **substitui** todos os dados atuais pelos dados do momento da cópia de segurança. Os registos, as contas e as definições adicionados depois da cópia de segurança perdem-se. Antes de restaurar, certifique-se de que é realmente necessário e faça primeiro também uma cópia de segurança a frio dos dados atuais.

17.3.1 Procedimento

1. Feche completamente o TMS RF conforme descrito na secção 16.2.1.
2. Abra `%APPDATA%` e mude o nome da pasta `com.tms.zipptork` atual para a manter, por exemplo, acrescentando “-before-restore” ao fim do nome. Não a elimine diretamente.
3. Copie a pasta da cópia de segurança de volta para `%APPDATA%` e mude-lhe o nome para `com.tms.zipptork`.
4. Inicie o TMS RF. Aparece o ecrã de início de sessão. Se a cópia de segurança for de uma versão mais antiga, o programa atualiza automaticamente a base de dados no arranque (consulte a secção 17.4).
5. Inicie sessão com **uma conta e uma palavra-passe que existiam no momento da cópia de segurança** e verifique se os sensores, as definições e os registos são os pretendidos.

17.3.2 Restaurar noutro computador ou noutra conta do Windows

1. As contas, os sensores, as definições e os registos estão todos na pasta e são restaurados com ela.
2. A chave de encriptação das definições de sincronização não é copiada com a pasta. No novo computador ou na nova conta do Windows, as definições originais do destino de sincronização não podem ser utilizadas e o separador “Sincronização do banco” pode mostrar “Não foi possível

carregar o destino de sincronização.". Introduza novamente as definições do destino de sincronização e guarde (consulte a secção 14.2).

3. Os números das portas COM (recetor RF, controlador da luz indicadora, adaptador Modbus RTU) e os endereços IP (IP de ligação do Modbus TCP e do Open Protocol, e o endereço deste computador definido no PLC) podem ser diferentes dos do computador original; verifique-os novamente conforme descrito nos Capítulos 12 e 13.

17.3.3 Erros e recuperação

Mensagem no ecrã	Causa e solução
Após o restauro, o início de sessão mostra "Nome de usuário ou senha incorretos"	Esta conta não existe na cópia de segurança ou a palavra-passe era diferente nessa altura. Inicie sessão com uma conta e uma palavra-passe do momento da cópia de segurança.
Após o restauro, o separador "Sincronização do banco" mostra "Não foi possível carregar o destino de sincronização."	Os dados foram restaurados noutro computador ou noutra conta do Windows. Introduza novamente as definições do destino de sincronização e guarde (consulte a secção 14.2).
Após o restauro, o TMS RF não arranca	Mude o nome da pasta que acabou de restaurar e, depois, mude o nome da pasta "-before-restore" de volta para `com.tms.zipptork` para regressar ao estado anterior ao restauro; comunique o problema conforme descrito no Apêndice B.

17.4 Atualizar para uma nova versão

Uma atualização mantém as contas, os sensores, as definições e os registos existentes. Quando a nova versão arranca pela primeira vez, o programa atualiza automaticamente a base de dados e esta atualização não pode ser anulada posteriormente no programa; por isso, faça sempre uma cópia de segurança a frio antes de atualizar.

17.4.1 Preparar a atualização

1. Obtenha o ficheiro de instalação da nova versão e peça ao departamento de TI que aprove a sua execução de acordo com a política da empresa (o ficheiro de instalação não tem assinatura digital; consulte a secção 2.5).
2. Avise todos os utilizadores para concluírem o trabalho e terminarem a sessão.
3. Feche todas as instâncias do TMS RF neste computador conforme descrito na secção 16.2.1, incluindo a versão instalada e a versão portátil.
4. Conclua uma cópia de segurança a frio conforme descrito na secção 17.2 e indique **a versão anterior à atualização** no nome da cópia de segurança. Se a atualização falhar ou precisar de voltar à versão antiga, esta cópia de segurança é a única forma de recuperação.

> **Nota** Se estiver a atualizar a partir de uma versão anterior à 1.4.1, os seus dados estão em `%APPDATA%\com.tms.static-torque`. Para a cópia de segurança a frio, copie esta pasta em vez de `com.tms.zipptork`.

17.4.2 Atualizar a versão instalada

Se já estiver instalada uma versão antiga do TMS RF no computador, ao executar o instalador da nova versão aparece a página "Já instalado" depois da página de boas-vindas.

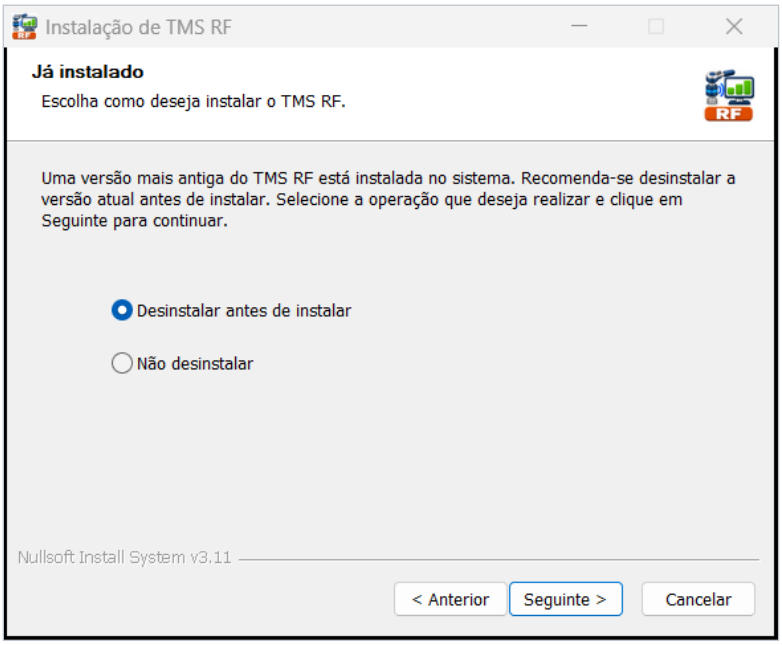


Figura 17-1 O instalador deteta uma versão mais antiga instalada

Descrição do ecrã:

Área / botão	Descrição
"Já instalado"	Título da página, que indica que o instalador detetou o TMS RF no computador.
Texto descritivo	"Uma versão mais antiga do TMS RF está instalada no sistema. Recomenda-se desinstalar a versão atual antes de instalar."
"Desinstalar antes de instalar"	Opção predefinida. Depois de clicar em "Seguinte >", o programa antigo é removido primeiro e, depois, é instalada a nova versão. A base de dados está guardada em %APPDATA% e não é eliminada por esta operação.
"Não desinstalar"	Instala diretamente a nova versão sem remover primeiro o programa antigo. Em situações normais, utilize a opção predefinida.
"< Anterior"	Volta à página anterior.
"Seguinte >"	Continua a instalação de acordo com a opção selecionada.
"Cancelar"	Sai do instalador sem efetuar alterações.

Procedimento:

1. Faça duplo clique no instalador da nova versão. Aparece o assistente de instalação (consulte a secção 2.3).

2. Clique em “Seguinte >” conforme indicado; aparece a página “Já instalado” (Figura 17-1).
3. Mantenha a opção predefinida “Desinstalar antes de instalar” e clique em “Seguinte >”. O instalador remove primeiro o programa antigo.
4. Quando aparecer a página “Escolha do Local da Instalação”, conclua a instalação conforme descrito na secção 2.3.
5. Verifique os dados seguindo os passos de “Primeiro arranque após a atualização” mais abaixo.

Nota Se aparecer uma janela de desinstalação durante a remoção da versão antiga, **não** selecione “Eliminar os dados da aplicação”. Se o selecionar, a base de dados e as definições são eliminadas.

17.4.3 Atualizar a versão portátil

1. Feche a versão antiga do TMS RF conforme descrito na secção 16.2.1.
2. Elimine o programa principal antigo (por exemplo, `static-torque-tauri.exe`) ou mova-o para um local de arquivo a que apenas os administradores possam aceder.
3. Coloque o novo `ZIPPTORK TMS RF Portable.exe` na pasta original.
4. Faça duplo clique no novo programa principal e verifique os dados seguindo os passos de “Primeiro arranque após a atualização” mais abaixo.

Nota Após a atualização, não volte a executar o programa principal antigo. As versões antiga e nova utilizam os mesmos dados e o programa antigo não suporta as permissões por utilizador da nova versão (consulte “Não reverter para uma versão anterior” nesta secção).

17.4.4 Primeiro arranque após a atualização

1. Inicie a nova versão do TMS RF. Se estiver a atualizar a partir de uma versão anterior à 1.4.1, o programa copia primeiro os dados para as novas pastas (consulte a secção 17.4.5). Em seguida, atualiza automaticamente a base de dados sem perguntar. Quando terminar, aparece o ecrã de início de sessão.
2. Inicie sessão com uma conta existente e verifique se os sensores, as definições de cada modo, os registos e as definições de comunicação estão todos presentes.
3. O administrador verifica as permissões de cada conta em “Gestão de utilizadores”. Uma atualização não adiciona permissões automaticamente a nenhuma conta; se necessário, permita ou negue funcionalidades a contas individuais (consulte a secção 15.4).
4. Se a conta de administrador predefinida `admin` não conseguir iniciar sessão com a palavra-passe predefinida antiga, inicie sessão com a palavra-passe inicial descrita na secção 2.8 e altere imediatamente a palavra-passe.

Aviso Se o programa não arrancar após a atualização, não continue a tentar nem elimine a pasta. Feche o programa, restaure a cópia de segurança a frio feita antes da atualização conforme descrito na secção 17.3, volte à versão utilizada antes da atualização e comunique o problema conforme descrito no Apêndice B.

17.4.5 Cópia automática de dados de versões anteriores à 1.4.1

Desde a versão 1.4.1, os dados são guardados em pastas com o nome `com.tms.zipptork` (consulte a secção 2.7). As versões anteriores à 1.4.1 utilizavam pastas com o nome `com.tms.static-torque`. Da primeira vez que a nova versão é iniciada, transfere os dados da seguinte forma:

1. A cópia só é efetuada se `%APPDATA%\com.tms.zipptork` ainda não contiver uma base de dados. Se já contiver uma, o programa utiliza-a tal como está e não copia, substitui nem junta os dados antigos.
2. O programa faz primeiro uma cópia de segurança completa das pastas antigas em `%LOCALAPPDATA%\TMS-RF-data-backups\com.tms.zipptork-…` (subpastas `roaming` e `local`) e, depois, copia os dados para `%APPDATA%\com.tms.zipptork` e `%LOCALAPPDATA%\com.tms.zipptork`.
3. As pastas antigas não são alteradas nem eliminadas, mas o programa deixa de as utilizar. As alterações efetuadas após a atualização só são guardadas nas novas pastas. Depois de verificar os dados na nova versão, pode eliminar as pastas antigas e a cópia de segurança automática de acordo com as regras da sua empresa (consulte a secção 17.5.3).
4. As definições de comunicação que estavam ativadas na versão antiga permanecem ativadas. Antes de iniciar a nova versão, certifique-se de que o equipamento ligado e a área de trabalho estão num estado seguro.
5. Só são copiados os dados de uma versão anterior do TMS RF neste computador. Os dados de edições do TMS RF de outras marcas no mesmo computador não são copiados; se precisar deles, restaure uma cópia de segurança a frio desses dados conforme descrito na secção 17.3.

Se a cópia não puder ser concluída com segurança, o programa não arranca e mostra uma mensagem com o título “TMS RF - Data migration” cuja primeira linha é “TMS RF data migration was stopped.”. Esta mensagem está sempre em inglês. Nada foi substituído nem juntado, e os dados antigos e qualquer cópia de segurança já feita são mantidos. Clique em “OK” e, em seguida, proceda de acordo com a última linha da mensagem:

Última linha da mensagem	**Causa e solução**
Começa por `Cannot cold-copy`	Um ficheiro dos dados antigos está em uso, normalmente porque um TMS RF antigo (por exemplo, o programa portátil antigo) ainda está em execução. Feche todas as janelas do TMS RF conforme descrito na secção 16.2.1 e, depois, inicie novamente a nova versão.
Começa por `SQLite sidecar present`	O programa antigo não foi fechado normalmente (por exemplo, devido a uma falha de energia), pelo que a base de dados antiga não foi fechada completamente. Comunique o problema conforme descrito no Apêndice B.
Qualquer outro texto	A nova pasta já contém parte dos dados, uma cópia anterior foi interrompida ou não é possível utilizar uma pasta com segurança. Comunique o texto completo da mensagem conforme descrito no Apêndice B.

> **Aviso** Não elimine, mude o nome nem substitua pastas ou ficheiros para contornar esta mensagem; fazê-lo pode causar perda de dados. Mantenha as pastas antigas e a cópia de segurança automática até o problema estar resolvido.

17.4.6 Alterações de dados após a atualização

1. A estação `local-workstation` e o número da peça `AUTO-STATIC`, que a versão antiga utilizava para representar valores não preenchidos, passam permanentemente a vazio após a atualização. Os outros valores personalizados não são afetados e o número de registos não se altera. Os valores já sincronizados com a base de dados remota não são modificados.
2. Nos registos guardados posteriormente, se a estação for `local-workstation` ou o número da peça for `AUTO-STATIC`, o valor também é guardado como vazio. Não utilize estas duas cadeias de caracteres como números reais.
3. As permissões de cada conta são iguais às anteriores à atualização; não são adicionadas permissões automaticamente.
4. Alterar as permissões de uma conta ou eliminar uma conta invalida os ecrãs onde essa conta tem sessão iniciada. Faça estes ajustes quando ninguém estiver a trabalhar (consulte o Capítulo 15).
5. Após uma atualização a partir da versão 1.7.3 ou anterior, os registos de trabalhos em lote guardados antes da atualização não têm número do lote, e este não é acrescentado após a atualização: a coluna “Número do lote” do ficheiro de exportação contém “--”, e estes registos não aparecem quando filtra por “Número do lote”. Só os registos de trabalhos em lote guardados após a atualização conservam o número do lote (consulte a secção 11.8).

Estas alterações não podem ser anuladas no programa; só podem ser revertidas restaurando a cópia de segurança a frio feita antes da atualização.

17.4.7 Não reverter para uma versão anterior

1. Quando o instalador deteta que a versão existente no computador é mais recente do que o instalador, mostra “Uma versão mais recente do TMS RF já está instalada! Não é recomendada a instalação de uma versão mais antiga. …”. Clique em “Cancelar” e não instale uma versão anterior.
2. Os programas mais antigos não suportam permissões por utilizador. Quando um programa mais antigo abre os dados atualizados, as definições “Negar” por utilizador não têm efeito. **Não utilize um programa mais antigo para contornar as permissões.**
3. Se precisar mesmo de voltar à versão antiga, restaure a cópia de segurança a frio feita antes da atualização conforme descrito na secção 17.3 e, depois, utilize a versão antiga. Os dados adicionados após a atualização perdem-se.

17.5 Remoção

17.5.1 Desinstalar (versão instalada)

A desinstalação remove o programa TMS RF. A eliminação ou não dos dados é determinada pela opção "Eliminar os dados da aplicação" na janela de desinstalação.

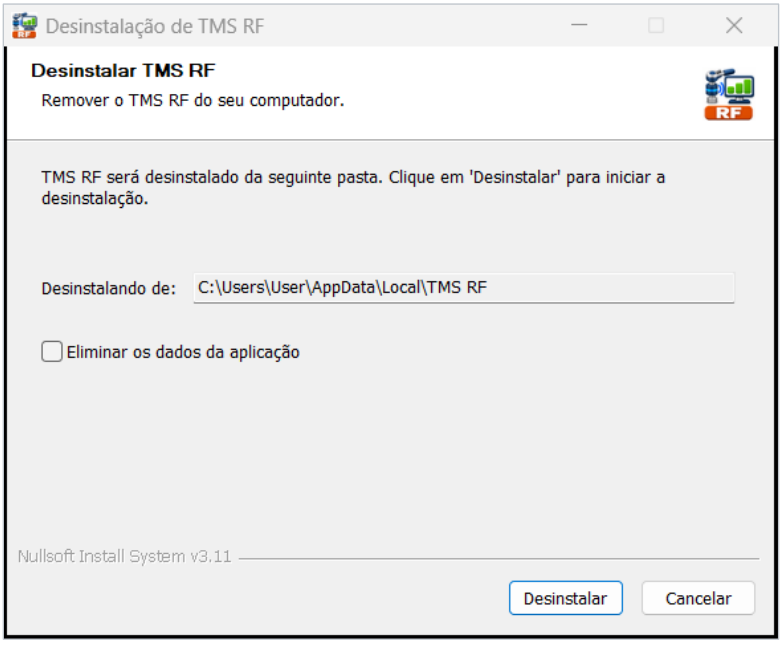


Figura 17-2 Desinstalar TMS RF

Descrição do ecrã:

Área / botão	Descrição
"Desinstalar TMS RF"	Título da página; a descrição por baixo é "Remover o TMS RF do seu computador."
"Desinstalando de:"	Mostra a pasta de instalação do TMS RF, `%LOCALAPPDATA%\TMS RF\` por predefinição.
"Eliminar os dados da aplicação"	Não selecionado por predefinição. Quando não está selecionado, só o programa é removido e a base de dados e as definições permanecem no computador; quando está selecionado, a base de dados e as definições também são eliminadas. As pastas de uma versão anterior à 1.4.1 e a cópia de segurança automática em `TMS-RF-data-backups` não são eliminadas (consulte a secção 17.5.3).
"Desinstalar"	Inicia a desinstalação.
"Cancelar"	Sai do desinstalador sem efetuar alterações.

Procedimento:

1. Conclua uma cópia de segurança a frio conforme descrito na secção 17.2.
2. Feche completamente o TMS RF conforme descrito na secção 16.2.1. Se o TMS RF ainda estiver em execução, o desinstalador mostra "TMS RF está em execução! Clique em OK para encerrá-lo."; clique em "Cancelar", feche o TMS RF manualmente e, depois, comece novamente.

3. Com a mesma conta do Windows que instalou o TMS RF, abra “Definições” → “Aplicações” → “Aplicações instaladas” do Windows, procure “TMS RF” e selecione “Desinstalar”. Também pode executar diretamente `uninstall.exe` na pasta de instalação. O texto real pode variar ligeiramente consoante a versão do Windows.
4. Aparece a janela “Desinstalar TMS RF” (Figura 17-2). Para manter os dados, não selecione “Eliminar os dados da aplicação”.
5. Clique em “Desinstalar” e conclua a desinstalação conforme indicado.

Aviso Selecionar “Eliminar os dados da aplicação” elimina também todas as contas, sensores, definições e registos de medição e esta operação **não pode ser anulada**. Conclua sempre a cópia de segurança a frio da secção 17.2 antes de selecionar esta opção.

17.5.2 Remover a versão portátil

Depois de fechar o TMS RF conforme descrito na secção 16.2.1, basta eliminar `ZIPPTORK TMS RF Portable.exe`. Os dados permanecem em `%APPDATA%\com.tms.zipptork`; eliminar o programa principal não elimina os dados.

17.5.3 Limpar todos os dados

Execute estes passos apenas quando tiver a certeza de que já não precisa de nenhum dado do TMS RF neste computador, de que foi concluída uma cópia de segurança a frio e de que os registos necessários foram exportados ou sincronizados.

1. Verifique se a versão instalada foi desinstalada, se o programa portátil foi eliminado e se nenhum TMS RF está em execução.
2. Elimine a pasta `%APPDATA%\com.tms.zipptork`. Se tiver sido selecionada a opção “Eliminar os dados da aplicação” durante a desinstalação, esta pasta já foi eliminada.
3. Elimine a pasta `%LOCALAPPDATA%\com.tms.zipptork`.
4. Se existirem, elimine as pastas de uma versão anterior à 1.4.1, `%APPDATA%\com.tms.static-torque` e `%LOCALAPPDATA%\com.tms.static-torque`, e as pastas em `%LOCALAPPDATA%\TMS-RF-data-backups` cujo nome comece por `com.tms.zipptork-`.
5. Se o Gestor de Credenciais do Windows contiver uma entrada com o nome `static-torque` e nenhuma outra edição do TMS RF neste computador utilizar a sincronização da base de dados, peça ao departamento de TI que a elimine.

Aviso A eliminação das pastas elimina permanentemente todas as contas, sensores, definições e registos de medição e esta operação não pode ser anulada. Quando o TMS RF for iniciado posteriormente, é tratado como uma instalação nova e a conta de administrador predefinida é criada novamente (consulte a secção 2.8).

17.6 Notas de utilização

Item	Descrição
Os ficheiros de instalação não têm assinatura digital	O instalador offline, o instalador padrão e o programa portátil não têm assinatura digital. Quando são executados, pode aparecer um aviso de editor desconhecido ou do SmartScreen, ou podem ser bloqueados pela política da empresa. Peça ao departamento de TI que os aprove de acordo com a política e não desative a proteção (consulte a secção 2.5).
WebView2 Runtime	O instalador offline contém o instalador do WebView2; o instalador padrão precisa de uma ligação à rede para transferir o WebView2 quando o computador não o tem; o programa portátil requer que o WebView2 já esteja instalado no computador (consulte a secção 2.2).
A versão portátil e a versão instalada não podem ser executadas ao mesmo tempo	Ambas utilizam os mesmos dados (%APPDATA%). Não as execute ao mesmo tempo nem abra duas janelas do TMS RF ao mesmo tempo (consulte a secção 2.7).
Não é uma versão com dados portáteis	Se executar o programa portátil a partir de uma pen USB, os dados continuam a ser escritos em %APPDATA% da conta do Windows atual neste computador. Executá-lo noutro computador significa um conjunto de dados separado.
Os dados pertencem a cada conta do Windows	A instalação e os dados de cada conta do Windows são independentes. As outras contas do Windows têm de instalar o programa separadamente para o utilizar.
Sem função de cópia de segurança integrada	Os dados só podem ser protegidos com a cópia de segurança a frio da secção 17.2.
A base de dados é atualizada automaticamente durante uma atualização	Quando a nova versão arranca pela primeira vez, atualiza automaticamente a base de dados sem perguntar e esta atualização não pode ser anulada no programa. Faça sempre uma cópia de segurança a frio antes de atualizar.
Novas pastas de dados a partir da versão 1.4.1	Desde a versão 1.4.1, os dados são guardados em pastas com o nome `com.tms.zipptork`. Da primeira vez que a nova versão é iniciada, copia automaticamente os dados de uma versão anterior à 1.4.1 e mantém as pastas antigas (consulte a secção 17.4.5).
A chave de sincronização não acompanha a cópia de segurança	Depois de restaurar dados noutro computador ou noutra conta do Windows, introduza novamente as definições do destino de sincronização (consulte a secção 17.3).
Conta de administrador predefinida	Uma base de dados nova cria automaticamente a conta de administrador predefinida. Altere a palavra-passe imediatamente após o primeiro início de sessão (consulte a secção 2.8).
Validade do início de sessão	Um início de sessão expira 8 horas depois de ter sido efetuado e não é prolongado pela atividade. Quando expira, o trabalho em curso para e tem de iniciar sessão novamente (consulte a secção 3.5).
Sair do ecrã de trabalho interrompe o trabalho	Se mudar para outra página durante o trabalho, o trabalho para automaticamente sem perguntar primeiro (consulte a secção 3.2).

Item	Descrição
Não abra dados da nova versão com um programa mais antigo	Os programas mais antigos não suportam permissões por utilizador e as definições “Negar” por utilizador não têm efeito (consulte a secção 17.4).
Registos do índice de capacidade	Os registos do índice de capacidade têm apenas lista e detalhes, sem amostras em bruto (consulte a secção 11.9).

Apêndice A Glossário

Esta tabela está ordenada por utilização: instalação e dados, início de sessão e permissões, medição e avaliação, multiplicador de torque e calibração, trabalho em lote, índice de capacidade, registos, sensores e periféricos, comunicação e sincronização. O texto apresentado no ecrã está entre aspas (“ ”).

Termo	Descrição
Instalador offline	O instalador que inclui o instalador do WebView2. Se o computador não tiver o WebView2, a instalação pode ser concluída sem ligação à Internet (consulte o Capítulo 2).
Instalador padrão	O instalador que não inclui o instalador do WebView2. Se o computador não tiver o WebView2, é necessária uma ligação à Internet durante a instalação para o transferir.
Programa portátil	`ZIPPTORK TMS RF Portable.exe`, que é executado diretamente sem instalação. O computador já tem de ter o WebView2 e o programa partilha os mesmos dados com a versão instalada.
WebView2 Runtime	Um componente do Windows fornecido pela Microsoft que o TMS RF utiliza para apresentar os seus ecrãs. Sem o WebView2, o programa não abre.
Assinatura digital	Uma assinatura eletrónica que comprova a origem de um programa. Os ficheiros de instalação do TMS RF não têm assinatura digital, pelo que o Windows pode apresentar um aviso de segurança.
SmartScreen	O mecanismo do Windows que avisa sobre programas desconhecidos ou não assinados e os bloqueia. Não o desative apenas para executar o TMS RF.
Maximização automática	Quando o TMS RF arranca, a janela é maximizada, mas mantém a barra de título e pode ser restaurada; não é ecrã inteiro.
Pasta de dados da aplicação	`%APPDATA%\com.tms.zipptork`, que guarda a base de dados principal e as definições da API de leitura. Partilhada pela versão instalada e pela versão portátil.
Cópia automática de dados	Desde a versão 1.4.1, da primeira vez que a nova versão é iniciada, o programa faz uma cópia de segurança dos dados de uma versão anterior à 1.4.1 em `%LOCALAPPDATA%\TMS-RF-data-backups` e copia-os para as novas pastas `com.tms.zipptork`; as pastas antigas são mantidas (consulte a secção 17.4.5).
Cópia de segurança a frio	Um método de cópia de segurança em que primeiro fecha completamente o TMS RF e depois copia a pasta de dados da aplicação (consulte a secção 17.2).
Atualização da base de dados	A base de dados é atualizada automaticamente da primeira vez que uma nova versão arranca. Depois de concluída, não pode ser anulada no programa, pelo que deve fazer uma cópia de segurança a frio antes de atualizar (consulte a secção 17.4).
Reversão de versão	Substituir uma versão mais recente por uma mais antiga. A reversão não é recomendada; se precisar de voltar a uma versão mais antiga, restaure uma cópia de segurança a frio (consulte a secção 17.4).
Desinstalar	Remover o programa instalado. Se “Eliminar os dados da aplicação” estiver assinalado, a base de dados e as definições também são eliminadas (consulte a secção 17.5).

Termo	Descrição
Gestor de Credenciais do Windows	O local onde o Windows guarda palavras-passe e chaves. O TMS RF guarda aqui a chave de encriptação das definições de sincronização; esta chave não é copiada por uma cópia de segurança a frio.
Conta de administrador predefinida	A conta `admin` criada automaticamente numa base de dados nova. Altere a respetiva palavra-passe imediatamente após o primeiro início de sessão (consulte a secção 2.8).
Função	O modelo de permissões de uma conta: A (Administrador), B (Supervisor) ou C (Utilizador) (consulte o Capítulo 15).
Permissão de função	Uma função que pode ser permitida ou negada item a item, por exemplo “Executar · Trabalho”, “Ver · Registros” e “Editar · Parâmetros, emparelhamento e calibração”.
Ajuste individual	Permitir ou negar uma função individualmente para uma única conta; tem prioridade sobre o modelo da função (consulte a secção 15.4).
Repor permissões da função	Limpa todos os ajustes individuais da conta no formulário e regressa ao modelo da função; só entra em vigor depois de guardar.
Administrador efetivo	Uma conta que não está eliminada e tem permitidas tanto “Ver · Lista de utilizadores” como “Editar · Gestão de utilizadores”. O sistema mantém sempre pelo menos uma.
Sessão iniciada	O período de validade de um início de sessão, até 8 horas; não é prolongado pela atividade. Termina imediatamente quando as permissões da conta são alteradas ou a conta é eliminada.
Menu de navegação	A lista de páginas no lado esquerdo do ecrã principal; pode ser recolhida.
Modo de trabalho	Uma forma de trabalhar no TMS RF: Chave dinamométrica, Torque & Ângulo, Medição de torque, Ferramenta elétrica, Trabalhos em lote e Verificador de capacidade.
Ecrã de configuração / ecrã de trabalho	Cada modo de trabalho tem dois ecrãs: introduz o alvo e as condições de avaliação no ecrã de configurações e mede no ecrã de trabalho. O trabalho para automaticamente quando sai do ecrã de trabalho.
Formato regional	A definição do Windows para os formatos de data e hora. O TMS RF apresenta as datas e as horas de acordo com esta definição e não de acordo com o idioma da interface.
Torque em tempo real	O torque em cada ponto de amostragem da curva, com o multiplicador de torque e o fator de torque aplicados.
Painel de resultados	A disposição comum no centro do ecrã de trabalho de cada modo de trabalho: a faixa de avaliação, a leitura do torque final e a barra de intervalo, e o painel de estatísticas e o botão do gráfico à direita (consulte a secção 5.2.5).
Barra de intervalo	A barra horizontal por baixo da leitura que marca as posições do limite inferior, do alvo, do limite superior e da leitura atual (consulte a secção 5.2.5).
Caixa de diálogo do gráfico	A caixa de diálogo que se abre quando clica no botão do gráfico na parte inferior do painel de estatísticas; mostra a curva da aplicação de torque atual (consulte a secção 5.2.6).

Termo	Descrição
Torque alvo	A referência de avaliação guardada no ecrã de configurações; tem de estar entre 10% e 100% da especificação do sensor selecionado; o ecrã de configurações indica este intervalo através da indicação “Intervalo permitido” por baixo do campo. O ecrã apresenta até duas casas decimais; o valor guardado não é truncado.
Torque final	A leitura grande nos ecrãs de trabalho de Chave dinamométrica, Torque & Ângulo e Ferramenta elétrica: o máximo da aplicação de torque ou do aperto atual até ao momento. É guardado no registo quando a aplicação termina. Aquilo em que se baseia a avaliação OK ou NOK depende do modo; por exemplo, a Medição de torque avalia pelo torque no ângulo (consulte os Capítulos 5 a 8).
Torque máximo	O torque mais elevado durante uma aplicação de torque ou um aperto.
Especificação do sensor	A capacidade nominal do sensor, expressa em N·m. Determina o intervalo em que o torque alvo pode ser definido.
Tolerância	O desvio permitido na avaliação, determinado em conjunto por “Tipo de tolerância” e “Faixa de tolerância”.
Tipo de tolerância	O sentido do desvio. “±” significa que são permitidos valores acima e abaixo do alvo; “+” significa que só são permitidos valores acima do alvo.
Faixa de tolerância	O desvio permitido em percentagem. Para Chave dinamométrica e Medição de torque, um número inteiro de 1 a 30.
OK / NOK	Resultados da avaliação. OK significa que o resultado está dentro da tolerância (aprovado); NOK significa que está fora da tolerância (reprovado).
Reaperto (aperto repetido)	Um dos resultados da avaliação, que significa que a mesma junta foi apertada novamente. A linha de estatísticas da página de registos contabiliza os registos de reaperto separadamente.
Estado QC	O resultado da avaliação da aplicação de torque atual no ecrã de trabalho: “Pendente”, “OK” ou “NOK”. “Pendente” significa ainda não avaliado.
Trabalho em lote	Uma função de contagem nas definições de um único modo de trabalho; a conclusão de um lote é determinada pelo número de OK.
Estação / número da peça	Texto de identificação do local de trabalho e da peça, escrito no registo para efeitos de rastreabilidade.
Torque de assentamento (início do ângulo)	No modo Torque & Ângulo, o ângulo começa a ser contado a partir de 0 quando o torque atinge este valor.
Torque alvo (início do ângulo)	O único valor de torque de início no modo Medição de torque; é simultaneamente o ponto de partida do ângulo e o valor central da avaliação.
Ângulo alvo	A referência para a avaliação do ângulo, de 1 a 360 graus.
Ângulo final	O maior ângulo na aplicação de torque atual, contado a partir do ponto de partida do ângulo.
Modo de controlo	No modo Torque & Ângulo, indica se “Ângulo” ou “Torque” é a base para avaliar OK/NOK.

Termo	Descrição
Tipo de ferramenta	O tipo de ferramenta elétrica: impulsos, impacto ou embraiagem. Determina como é detetado o fim de um aperto.
Ciclo	Um aperto de uma ferramenta elétrica, desde que a leitura sobe acima de 0 até regressar a 0.
Multiplicador de torque	Um mecanismo que amplifica o torque de saída de uma chave. Quando "Ativar multiplicador de torque" está ligado, o torque é multiplicado pela relação de torque e o ângulo é dividido pela relação de transmissão. A Chave dinamométrica, o Torque & Ângulo e a Medição de torque podem introduzir as suas próprias relações no ecrã de configurações; caso contrário, são utilizadas as relações das definições do multiplicador de torque nas "Configurações do sistema" (consulte a secção 12.5).
Relação de torque	O fator de amplificação do torque do multiplicador de torque.
Relação de transmissão	O fator de redução do ângulo do multiplicador de torque.
Conjunto de parâmetros do multiplicador de torque	Os conjuntos de parâmetros 1 a 3 do multiplicador de torque nas Configurações do sistema. Cada passo de um trabalho em lote pode selecionar o conjunto a utilizar.
Fator de torque	Fator de calibração do torque, calculado como torque medido ÷ torque exibido (consulte a secção 12.4).
Torque exibido	O torque comunicado em tempo real pelo sensor selecionado antes da correção pelo fator e pelo multiplicador de torque, em N·m; lido automaticamente pelo sistema.
Torque medido	O torque real medido por um instrumento de referência externo, introduzido manualmente, em N·m.
Trabalhos em lote	Um modo de trabalho que encadeia vários passos de aperto numa receita e os executa em sequência (consulte o Capítulo 9).
ID de lote	O número de lote atribuído automaticamente pelo sistema, de 001 a 999. O Pset ID no Open Protocol e no Modbus corresponde a este número.
Grupo de lote	O grupo ao qual um lote tem de pertencer, com um número de grupo, um código de grupo e um nome de grupo.
Categoria de lote	Uma etiqueta de classificação opcional para lotes; os nomes têm de ser únicos.
Passo de trabalho	Uma tarefa de aperto executada em sequência dentro de um lote; cada passo tem o seu próprio modo de trabalho e alvo.
Quantidade do lote	O número de OK necessários para concluir um lote: a definição "Quantidade do lote" de um único modo de trabalho com o trabalho em lote ativado, ou a "Contagem de lotes" de um passo em "Trabalhos em lote".
Verificador de capacidade (teste do índice de capacidade)	Uma função que avalia a repetibilidade de uma ferramenta de aperto a partir de amostras consecutivas (consulte o Capítulo 10).
LSL / USL	Limite inferior de especificação / limite superior de especificação; também os limites de avaliação OK/NOK (inclusive).

Termo	Descrição
Cp	Índice de capacidade potencial do processo: (USL − LSL) ÷ (6 × desvio padrão), calculado a partir das 20 amostras mais recentes.
Cpk	Índice de capacidade do processo, que tem em conta o afastamento da média em relação ao centro: o menor de (USL − média) ÷ (3 × desvio padrão) e (média − LSL) ÷ (3 × desvio padrão), calculado a partir das 20 amostras mais recentes.
Cm / Cmk	Índices de capacidade da máquina; as fórmulas são as mesmas de Cp / Cpk, respetivamente, calculadas a partir das N amostras mais recentes (N é a contagem de amostras alvo).
Contagem de amostras alvo	O número de amostras utilizadas para calcular Cm/Cmk e o objetivo de amostragem: 30, 50 ou 100.
Limiar de aceitação	Quando CPK ou CMK atinge este valor, é apresentado “Conforme”.
Torque residual	Torque medido com outro instrumento depois de o aperto estar concluído.
Detalhes do registo	A página de registo individual que abre quando clica num registo e que contém o resumo, a curva, a avaliação, os parâmetros de trabalho e as informações do sensor.
Amostras de curva / pontos de dados	Amostras de medição guardadas num registo. Nos registos com ângulo, chamam-se amostras de curva; nos registos só de torque, chamam-se pontos de dados.
Informações do sensor	O modelo, o número de série, a especificação e o canal do sensor no momento do trabalho, guardados no registo; não mudam com definições posteriores.
Eliminação lógica	Quando um registo é eliminado, é apenas marcado como eliminado e adicionado à fila de sincronização; os dados não são efetivamente removidos do computador local.
Recetor RF	O recetor sem fios ligado a uma porta USB do computador; aparece como uma porta COM e comunica com os sensores.
Porta COM	Uma porta de comunicação série do Windows. O recetor RF, o controlador da luz indicadora e o adaptador Modbus RTU ligam-se todos através de portas COM.
Canal de emparelhamento	O canal utilizado para a comunicação RF, de 03 a 62.
Sensor ativo	O sensor atualmente ligado através do recetor RF e que fornece leituras em tempo real.
Sensor guardado	Um sensor guardado na base de dados após um emparelhamento bem-sucedido; pode ser selecionado diretamente a seguir.
Histórico de erros do sensor	Registos dos erros comunicados pelos sensores. Quando um erro desaparece, a hora em que foi eliminado é registada automaticamente (consulte a secção 12.7).
Luz indicadora	Uma luz externa de três cores (vermelho, amarelo e verde) com um sinal sonoro, que acende automaticamente de acordo com o resultado da avaliação (consulte a secção 12.6).
PLC	Controlador lógico programável, um dispositivo de controlo na linha de produção que pode ler os dados do TMS RF através de Modbus (consulte o Capítulo 13).
Modbus TCP	Comunicação Modbus através de Ethernet; porta predefinida 1502 (consulte a secção 13.2).

Termo	Descrição
Modbus RTU	Comunicação Modbus através de uma linha série RS-485 ou RS-232 (consulte a secção 13.3).
Open Protocol	Um protocolo de comunicação TCP amplamente utilizado na indústria do aperto; as mensagens são identificadas por MID; porta predefinida 4545 (consulte a secção 13.4).
ID de unidade (ID de escravo)	O número do dispositivo num pedido Modbus. Os pedidos que não correspondem à definição do TMS RF não recebem resposta.
Código de função	O tipo de pedido Modbus, por exemplo FC03 ler registos de retenção, FC04 ler registos de entrada, FC16 escrever vários registos.
Registo Modbus	Um local onde o Modbus guarda dados. Os registos de entrada (3xxxx) são só de leitura; os registos de retenção (4xxxx) incluem a área de comandos com escrita.
Código de exceção	Uma resposta de erro Modbus: 01 função não suportada, 02 erro de endereço, 03 erro de valor, 06 dispositivo ocupado.
MID	Número de mensagem do Open Protocol, por exemplo 0001 início da comunicação, 0061 resultado do aperto.
Taxa de transmissão	Velocidade de transmissão série, em bps.
Paridade	Método de verificação de erros da transmissão série: nenhuma, paridade par ou paridade ímpar.
API de leitura	O serviço HTTP só de leitura integrado no TMS RF que permite a outros programas ler os dados atuais do sensor. O torque segue a unidade de apresentação selecionada (consulte a secção 14.3).
Endereço IP de ligação	O endereço local no qual o serviço aceita ligações. `127.0.0.1` significa que só os programas deste computador se podem ligar.
Sincronização da base de dados	A função que envia os registos através de um gateway HTTPS para uma base de dados remota; só pode ser executada manualmente (consulte o Capítulo 14).
Gateway HTTPS	Um serviço independente que recebe os dados enviados pelo TMS RF e os escreve na base de dados.
Token de acesso	A chave secreta que o gateway utiliza para verificar a identidade do TMS RF; é guardada encriptada e nunca mais é apresentada no ecrã.
Requer atenção	Dados de sincronização rejeitados pelo gateway que não são reenviados automaticamente. Depois de eliminar a causa, utilize “Reprogramar” para os repor em espera de sincronização.

Apêndice B Formulário de comunicação de problemas

Se um problema persistir depois de ter seguido o Capítulo 16, imprima este formulário, preencha-o e entregue-o, juntamente com capturas de ecrã, ao administrador de sistema ou ao suporte técnico. Quanto mais completas forem as informações, mais depressa será possível encontrar a causa.

Instruções para preencher o formulário:

- Copie as mensagens do ecrã exatamente como são apresentadas ou anexe capturas de ecrã.
- Nos campos com opções, assinale o □ correspondente.
- **Não escreva nenhuma palavra-passe.**
- O ficheiro da base de dados e as definições de sincronização contêm dados de produção e informações confidenciais. Não os anexe a este formulário; se forem necessários, forneça-os separadamente de acordo com a política da sua empresa.

Item	Detalhes (a preencher)
Data da comunicação	
Autor da comunicação e contactos	
Versão do software (“Versão” na parte inferior do ecrã de início de sessão)	
Método de instalação	□ Instalador offline □ Instalador padrão □ Programa portátil
Versão do Windows (“Definições” → “Sistema” → “Acerca de” do Windows)	
Nome do computador ou local de utilização	
Data e hora da ocorrência	
Nome de utilizador utilizado para iniciar sessão (não escreva a palavra-passe)	
Função do utilizador	□ A (Administrador) □ B (Supervisor) □ C (Utilizador)
Modo de trabalho	□ Chave dinamométrica □ Torque & Ângulo □ Medição de torque □ Ferramenta elétrica □ Trabalhos em lote □ Verificador de capacidade □ Outro: _____
Ecrã em que ocorreu o problema	
Modelo do sensor	
Número de série do sensor	
Porta COM do recetor RF	

Item	Detalhes (a preencher)
Comunicação ou sincronização	□ Não relacionado □ Modbus TCP □ Modbus RTU □ Open Protocol □ API de leitura □ Sincronização da base de dados
Texto do estado do serviço (se estiver envolvida comunicação ou sincronização)	
Passos de operação (escreva o que fez, por ordem)	1. 2. 3. 4.
Mensagem no ecrã (texto exato)	
Resultado esperado	
Resultado real	
Reproduzível?	□ Acontece sempre □ Acontece ocasionalmente □ Aconteceu apenas uma vez
Impacto no trabalho	□ Não é possível trabalhar □ Algumas funções não podem ser utilizadas □ Não afeta o trabalho
Ações já tentadas (por exemplo, que secção do Capítulo 16)	
Anexos	□ Capturas de ecrã □ Ficheiro de registos exportado □ Histórico de erros do sensor □ Outro: _____
Resolução (preenchida pelo suporte técnico)	
Tratado por e data de conclusão (preenchido pelo suporte técnico)	