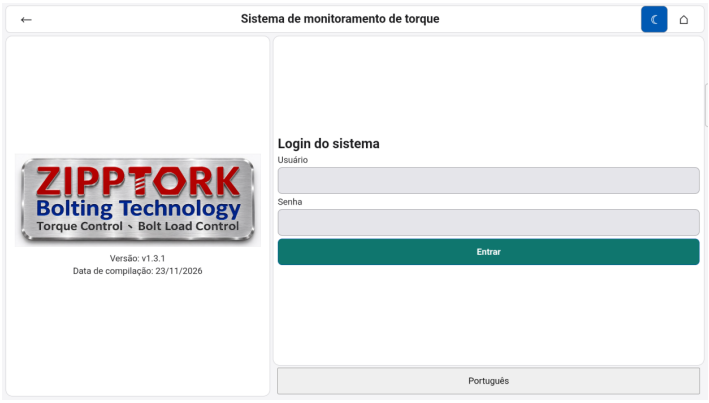
ZIPPTORK

TMS Sistema de monitoramento de torque

Manual de instalação e operação do software

Edição em português



Aplica-se a: ZIPPTORK TMS 1.3.1 (versionCode 27); pacote tms.zipptork; SHA b3b48a09

Plataforma compatível: Android 8.0 ou posterior, tablet/smartphone ARM de 64 bits

Versão do documento 1.9

Data da revisão 2026-11-23

Aviso de segurança

- Siga as regras de segurança do fabricante da ferramenta e da fábrica ao aplicar força. O TMS é apenas uma ferramenta de medição e registro; ele não controla nem corta a alimentação de máquinas externas.
- Se um sensor exibir “Sobrecarga de torque”, “Deriva de zero” ou “Dano de hardware”, pare de usá-lo imediatamente e envie-o para calibração ou reparo.
- Não saia da tela de trabalho, não troque parâmetros nem desconecte o receptor enquanto a força estiver sendo aplicada.
- Use os sensores dentro da faixa especificada e calibre-os regularmente conforme o intervalo de calibração.
- Desinstalar o TMS ou limpar os dados do app exclui todos os registros. Exporte sempre um backup antes.
- O Modbus TCP não tem criptografia nem autenticação e só pode ser usado em uma rede local de fábrica controlada.

Sumário

Identificação da versão e novidades desta versão 1
Restrições de uso e relato de falhas 2
Capítulo 1 Visão geral do produto 3
1.1 Introdução ao sistema 3
1.2 Funções principais 3
1.3 Arquitetura do sistema 4
1.4 Glossário 5
1.5 Como ler este manual 7
Capítulo 2 Especificações de hardware recomendadas 9
2.1 Requisitos mínimos do dispositivo Android 9
2.2 Especificações recomendadas do dispositivo Android 10
2.3 Tamanho e layout da tela 11
2.4 Periféricos 11
2.5 Especificações recomendadas do computador (Windows) 12
2.6 Dispositivos usados nos testes de desenvolvimento 13
Capítulo 3 Etapas de instalação 14
3.1 Preparação antes da instalação 14
3.2 Método 1: instalar diretamente no dispositivo Android 15
3.3 Método 2: instalar com o ADB a partir de um computador (administrador) 16
3.4 Primeira inicialização e permissões do sistema 18
3.5 Atualização para uma nova versão 19
3.6 Desinstalação 19
3.7 Lista de verificação da conclusão da instalação 19
Capítulo 4 Operações comuns da tela 21
4.1 Botões da barra superior 21
4.2 Como funcionam os menus pop-up 22
4.3 Formatos de números e datas 22
4.4 Modo claro e escuro 23
4.5 Teclado, leitor de código de barras e toque 24
Capítulo 5 Configuração inicial e login no sistema 25
5.1 Conta de administrador padrão (primeiro uso) 25
5.2 Login no sistema 25
5.3 Alteração do idioma da interface 28
5.4 Troca de usuário (logout) 29
5.5 Telas pequenas e teclado virtual 29
Capítulo 6 Menu principal 31

6.1 Fluxo de trabalho recomendado para o primeiro uso 32
Capítulo 7 Menu Config. do sistema 33
Capítulo 8 Configurações globais (unidades e idioma) 35
8.1 Alteração da unidade de torque 36
8.2 Alteração da unidade de força 38
8.3 Alteração do idioma da interface 39
Capítulo 9 Gestão de usuários e permissões 40
9.1 Adição de um usuário 41
9.2 Descrição das permissões 43
9.3 Desativação e reativação de uma conta 44
9.4 Alteração da senha 45
Capítulo 10 Emparelhamento de sensor e gerenciamento do receptor 46
10.1 Descrição da tela 47
10.2 Estado do receptor 47
10.3 Alteração do canal sem fio 48
10.4 Emparelhamento de um novo sensor 50
10.5 Troca ou exclusão de um sensor emparelhado 51
10.6 Campos de informações do sensor 53
10.7 Captura de diagnóstico RF (equipe de manutenção) 54
10.8 Mensagens de erro do receptor 55
Capítulo 11 Configurações de parâmetros de trabalho (descrição comum) 57
11.1 Campos comuns 58
11.2 Seleção do sensor 60
11.3 Cálculo dos limites de torque 61
11.4 Conversão do multiplicador de torque 61
11.5 Salvamento e entrada no trabalho 62
11.6 Leitura de código de barras pela câmera 63
11.7 Indicação da faixa de torque alvo 65
Capítulo 12 Telas de trabalho: descrição comum 68
12.1 Áreas da tela 68
12.2 Estados do resultado 69
12.3 Etapas operacionais padrão 70
12.4 Número da peça e leitor de código de barras 71
12.5 Lote concluído 71
12.6 Bateria fraca e erros do sensor 72
12.7 Outros botões e mensagens 73
12.8 Layout de trabalho em telas menores 74
12.9 Barra de progresso 74

12.10 Diagnóstico da curva NOK (“Curva de dados”) 77
Capítulo 13 Chave dinamométrica 81
13.1 Configurações de parâmetros 81
13.2 Tela de trabalho 81
13.3 Exemplo 82
Capítulo 14 Ferramenta elétrica 83
14.1 Configurações de parâmetros 83
14.2 Escolha do tipo de ferramenta 84
14.3 Tela de trabalho 85
14.4 Exemplo 87
Capítulo 15 Medição de torque 88
15.1 Configurações de parâmetros 88
15.2 Tela de trabalho 89
15.3 Etapas de operação 90
15.4 Exemplo de cálculo do torque no ponto de ângulo 91
Capítulo 16 Torque & Ângulo 92
16.1 Configurações de parâmetros 92
16.2 Escolha do modo e da avaliação 94
16.3 Regras de avaliação 96
16.4 Configurações de parâmetros em telas pequenas 96
16.5 Tela de trabalho 97
16.6 Exemplo 99
Capítulo 17 Trabalhos em lote 100
17.1 Lista de trabalhos 100
17.2 Adição e edição de um trabalho 102
17.3 Exemplo: criação de um trabalho de duas etapas 110
17.4 Execução de um trabalho em lote 110
17.5 Ações Ao concluir “Retornar” e “Ciclo de trab.” 113
17.6 Interrupção e recuperação 113
Capítulo 18 Registros e exportação 114
18.1 Lista de registros 114
18.2 Consulta de registros 115
18.3 Detalhes do registro 117
18.4 Leitura de valores na curva 118
18.5 Exportação dos resultados da consulta como CSV de resumo 119
18.6 Exportação de um único registro como CSV completo ou Excel 121
18.7 Formatos de arquivo de exportação 123
18.8 Tratamento de falhas de exportação 125

Capítulo 19 Configurações de comunicação (Modbus TCP) 126
19.1 Descrição da tela 127
19.2 Ativação do servidor e conexão de um PLC 128
19.3 Mapa de registros Modbus 129
19.4 Como decodificar os dados 132
19.5 Escrita de comandos (FC16) 132
19.6 Exemplos de leitura/escrita do PLC 135
19.7 Solução de problemas de conexão 139
Capítulo 20 Registros de falhas e alertas do sensor 141
20.1 Consulta de registros de falhas 142
20.2 Códigos de erro e tratamento 142
20.3 Erros durante o trabalho 143
20.4 Regras do alerta de bateria fraca 143
Capítulo 21 Fluxo de trabalho diário e manutenção 144
21.1 Verificações antes de cada turno 144
21.2 Após cada turno 144
21.3 Manutenção periódica recomendada 145
Capítulo 22 Solução de problemas 146
22.1 O que preparar antes de entrar em contato com o fornecedor 148
Apêndice A Visão geral das regras de avaliação 149
Apêndice B Referência rápida dos limites de campo 150
Apêndice C Conversão de unidades de torque 151
Apêndice D Mapa de endereços Modbus 152
Apêndice E Valores de código Modbus 157
Apêndice F Idiomas de interface suportados 160
Apêndice G Formulário de relato de problema 161

Identificação da versão e novidades desta versão

Este manual descreve a instalação do ZIPPTORK, o primeiro login, o emparelhamento de sensores, os quatro modos de medição, os trabalhos em lote, a exportação de registros e o Modbus TCP. Antes de operar, verifique o nome do aplicativo, o pacote Android e o SHA-256 do APK; os APKs de versões anteriores usavam o mesmo rótulo 1.0.0 / versionCode 3, portanto o rótulo da versão sozinho não identifica o conteúdo do programa.
Esta versão baseia-se no seguinte APK de lançamento. Antes da implantação, confira o arquivo entregue pelo fornecedor com o SHA-256 do APK:

Item	Detalhes
Nome do aplicativo/pacote	TMS RF/tms.zipptork (a tela de login mostra “ZIPPTORK TMS”)
Versão	1.3.1 (versionCode 27); a tela de login mostra “Versão: v1.3.1” e “Data de compilação: 23/11/2026”
Código-fonte do produto (commit)	eec5fee8ed1b40bfe5ff3362440839a9d6ca3d6c
APK	ARM64 (arm64-v8a), não debug, assinado, 32.522.643 bytes
SHA-256 do APK	b3b48a09ae3e23f2912ca8d011e7e4521524409bdf817fcc2cda27ba5289e30d
Versão do Android	Mínimo Android 8.0 (API 26); API de destino 36

O tamanho e o SHA-256 do APK na tabela acima foram calculados em 2026/11/23 a partir do arquivo de lançamento assinado ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk. A versão anterior deste manual correspondia à 1.1.11 (SHA-256 do APK c590b83e…). Em comparação com a 1.1.11, as versões 1.1.12 a 1.3.1 acrescentam: o nome do app “TMS RF” na tela inicial do Android e um nome de arquivo do APK de lançamento que inclui a marca; uma tela de trabalho dividida em uma área esquerda e uma direita, com OK/NOK e leituras em texto maior; uma barra de progresso abaixo da leitura principal; um botão “Curva de dados” que abre a curva de um resultado NOK diretamente na tela de trabalho; curvas mais suaves nos detalhes do registro; um Torque alvo em branco depois que o sensor é trocado, com a faixa permitida exibida enquanto o campo é editado; uma confirmação antes de excluir um sensor emparelhado; um menu pop-up para o “Tipo de tolerância” das configurações de parâmetros; e mensagens mais claras nas telas de login, gestão de usuários e registros. A tela de trabalho não mostra mais a curva em tempo real. O comportamento de medição, avaliação, exportação e Modbus TCP não mudou. A única exceção é o sensor de torque e ângulo TTAS: uma leitura de ângulo inválida ao aliviar a força não interrompe mais a medição e, se o sinal de ângulo for perdido e o torque for aplicado novamente, esse ciclo é salvo como NOK.

Restrições de uso e relato de falhas

O código-fonte atual ainda não passou por aceitação completa em dispositivos reais. A leitura de código de barras pela câmera (seção 11.6) teve apenas uma verificação limitada em dispositivos reais, com códigos de barras Code 128 e QR na página de parâmetros da chave dinamométrica em chinês tradicional e com tamanho de fonte normal; outros idiomas, páginas, formatos de código de barras e o comportamento de retorno à tela após a primeira solicitação de permissão da câmera não foram verificados. Com tamanhos de fonte grandes ou em janelas estreitas, a lista de idiomas, a tabela de endereços Modbus e o texto dos gráficos podem ficar cortados, sobrepostos ou com contraste insuficiente; nesse caso, mude primeiro para tela cheia na orientação paisagem e relate o problema. As declarações de suporte de hardware e os resultados de testes no host não significam que todos os dispositivos, configurações RF/PLC, cargas de longa duração ou o Runtime de 16 KiB tenham sido verificados.

Capítulo 1 Visão geral do produto

1.1 Introdução ao sistema

O Sistema de monitoramento de torque ZIPPTORK TMS (doravante TMS) é um aplicativo de medição instalado em um tablet ou smartphone Android. O TMS conecta-se a um receptor RF 2.4G por USB, recebe sem fio os dados de torque e ângulo dos sensores (chave dinamométrica, ferramenta elétrica ou sensor de torque e ângulo), exibe as leituras em tempo real, faz automaticamente a avaliação OK/NOK, salva cada registro de medição e cada curva e, quando necessário, exporta CSV/Excel ou fornece os dados a um PLC por Modbus TCP.

Este manual baseia-se na versão 1.3.1 do ZIPPTORK TMS (versionCode 27, nome do pacote Android tms.zipptork, data da versão 23/11/2026). Ele abrange desde a escolha do hardware, a instalação e o primeiro login até cada tela, botão e função, com etapas de operação e exemplos, para operadores, equipe de CQ e administradores do sistema.

1.2 Funções principais

Função	Descrição	Capítulo de referência
Chave dinamométrica	Faz a avaliação OK/NOK a partir do torque de pico; adequada a chaves dinamométricas manuais.	Capítulo 13
Ferramenta elétrica	Mede o torque de ferramentas elétricas de impulso, de impacto e de embreagem e mostra o número de impulsos e o tempo de trabalho.	Capítulo 14
Medição de torque	Mede o torque “no momento da rotação até o ângulo especificado” (torque no ponto de ângulo) e faz a avaliação com base nele.	Capítulo 15
Torque & Ângulo	Calcula o ângulo de rotação após o torque atingir o limite de assentamento; você pode escolher “Controle por ângulo” ou “Controle por torque” para a avaliação.	Capítulo 16
Trabalhos em lote	Combina várias etapas de trabalho (que podem usar modos e sensores diferentes) em um fluxo que muda automaticamente em sequência.	Capítulo 17
Registros e exportação	Consulta registros por data, modo e resultado, exibe curvas e exporta CSV ou Excel com gráficos.	Capítulo 18

Função	Descrição	Capítulo de referência
Emparelhamento de sensor	Detecta o receptor, define o canal sem fio e emparelha e alterna sensores.	Capítulo 10
Usuários e permissões	Cria contas, ativa/desativa contas e concede individualmente 8 tipos de permissões de operação.	Capítulo 9
Configurações de comunicação	Ativa o servidor Modbus TCP para que um PLC possa ler resultados de medição ou enviar comandos.	Capítulo 19
Monitoramento de falhas do sensor	Alertas em tempo real e histórico de bateria fraca, sobrecarga, deriva de zero, falhas de hardware e condições semelhantes.	Capítulo 20
Vários idiomas	A interface é compatível com 16 idiomas (incluindo o árabe, escrito da direita para a esquerda); o idioma é selecionado automaticamente a partir do idioma do sistema na primeira inicialização, e números e datas são exibidos no formato da localidade.	Capítulo 8

1.3 Arquitetura do sistema

O fluxo de dados do TMS é o seguinte (da esquerda para a direita):

Sensor	→	Receptor	→	Dispositivo Android (TMS)	→	PLC/computador
Chave dinamométrica, ferramenta elétrica ou sensor de ângulo	Sem fio RF 2.4G	Receptor USB RF 2.4G	USB OTG	Medição, avaliação, registro, exportação	Wi-Fi/Ethernet Modbus TCP	Ler resultados, enviar comandos (opcional)

> **Dica** A conexão USB do receptor, a conexão sem fio RF do sensor e a alimentação do próprio sensor são três questões distintas. Um receptor aceso indica apenas que a porta USB está fornecendo energia; não significa que dados corretos do sensor estejam sendo recebidos. Confie no estado exibido na tela do TMS.

1.4 Glossário

Termo	Descrição
Receptor	Um receptor sem fio RF 2.4G conectado à porta USB do dispositivo Android; ele se comunica com os sensores.
Sensor	O dispositivo sem fio que mede torque ou ângulo. A tela o identifica por modelo (como TTES, TTAS, TTEB), número de série decimal e especificação.
Especificação	O limite superior de torque de escala total que um sensor consegue medir, por exemplo 100 N·m. O torque alvo deve estar entre o mínimo (10% da especificação, 5% para o sensor de 10 N·m) e a especificação, ambos multiplicados pela relação de torque quando "Interruptor do multiplicador" está marcado.
Emparelhamento	Associa um sensor a um receptor e o salva, para que depois possa ser selecionado na lista com "Conectar e usar".
Canal sem fio	O canal de comunicação RF 2.4G; a faixa é de 3 a 62 e o padrão é 49. Não tem relação com o canal Wi-Fi nem com o número da estação Modbus.
Nº da peça	O código de identificação da peça que está sendo apertada; pode ser lido com um leitor de código de barras, com a câmera do app ou digitado manualmente, e é salvo em todos os registros.
OK/NOK	Resultado da avaliação: OK significa aprovado e NOK significa reprovado.
Rehit	O resultado de avaliação "Rehit" de versões antigas. As novas medições desta versão não geram mais Rehit, mas ele ainda pode aparecer ao consultar registros antigos.
Tipo de tolerância	Como os limites superior e inferior de torque são calculados: "±" é simétrico em relação ao alvo; "≥" significa igual ou acima do alvo (o limite superior continua sendo o alvo mais a tolerância).
Torque de assentamento	Nos modos relacionados a ângulo, a contagem do ângulo só começa quando o torque atinge esse limite pela primeira vez.
Torque no ponto de ângulo	No modo Medição de torque, o torque no momento da rotação até o ângulo alvo (interpolado a partir dos pontos de dados anterior e posterior).
Multiplicador	Um multiplicador de torque. Quando ativado, o torque exibido = torque do sensor × relação de torque; ângulo = ângulo do sensor ÷ relação de transmissão.
Contagem de lote / contagem OK por lote	Conta as peças aprovadas (OK); quando a "Quantidade por lote" é atingida, "Lote concluído" é exibido e a contagem recomeça.

Termo	Descrição
Trabalho em lote (combinação)	Um fluxo de trabalho composto por várias etapas; cada etapa pode ter um modo, um sensor e uma quantidade de aprovações diferentes.
Modbus TCP	Um protocolo de comunicação industrial. O TMS é o servidor (escravo); o PLC ou computador é o cliente (mestre).

1.5 Como ler este manual

- Os nomes de botões ou campos na tela aparecem entre aspas, por exemplo “Entrar” e “Salvar e aplicar”.
- Botões que têm apenas um ícone e nenhum texto são descritos pela aparência do ícone, por exemplo “← (Voltar)” e “⌂ (Menu principal)”.
- As etapas de operação são numeradas 1, 2, 3; execute-as em ordem.
- O texto deste manual segue a versão 1.3.1. Nem todas as imagens foram recapturadas a partir da 1.3.1: as imagens capturadas de uma versão anterior podem diferir levemente das telas da 1.3.1, por exemplo a posição do botão “Curva de dados” na Figura 12-5 (na 1.3.1 ele tem a mesma largura da barra de ações) e o ícone do aplicativo. A tela de login (incluindo a capa), o menu de idiomas da tela de login, a tela de login com o teclado virtual aberto, o menu principal, as quatro telas de configuração de parâmetros (tablet e smartphone) com seus pop-ups e menus (selecionar sensor, tipo de ferramenta, modo, avaliação), a janela de confirmação “Desemparelhar” (Figura 10-6) e os detalhes do registro (Figuras 18-3 e 18-4) foram capturados a partir do APK de lançamento do ZIPPTORK 1.3.1 (versionCode 27) em 2026/11/23, no smartphone SM-S9080 (1544×720) e no tablet SM-X230 (1920×1200), com um sensor TTEB 10 N·m emparelhado. As telas de trabalho dos quatro modos (tablet e smartphone, no estado “Pendente”, incluindo o modo escuro), a indicação da faixa de torque alvo (Figura 11-3), a barra de progresso (Figura 12-4), o resultado NOK (Figura 12-5) e a janela “Curva de dados” (Figura 12-6) foram capturados a partir do APK de lançamento 1.3.0 (versionCode 26) em 2026/11/23, com o sensor TTEB 20260902 conectado; exceto pela Figura 12-5, eles têm a mesma aparência na 1.3.1. As telas de trabalho em lote (Figura 17-13) foram capturadas a partir do APK de lançamento 1.2.6 (versionCode 22) em 2026/11/21 e têm a mesma aparência na 1.3.1; a tela do tablet da Figura 17-14 foi capturada a partir do APK de lançamento 1.1.12 (versionCode 15) em 2026/11/18, e a janela pop-up de configuração de parâmetros no smartphone (Figura 16-4), a partir do APK de lançamento 1.1.11 em 2026/11/17. As demais telas (configurações do sistema, gestão de usuários, emparelhamento de sensor, trabalhos em lote, lista de registros e exportação, configurações de comunicação, mapa de registradores Modbus, registros de falhas do sensor etc.) foram capturadas a partir do APK de lançamento 1.1.3 em 2026/11/03. Escala de fonte do sistema font_scale 1.0; apenas a barra de status do Android e a barra de tarefas do tablet foram recortadas; a Figura 16-4 mostra o smartphone com o tamanho de exibição ampliado até que a largura da tela fique abaixo de 700 pixels CSS. Os parâmetros e listas nas imagens são dados existentes no dispositivo, não valores padrão; insira os valores conforme as instruções de trabalho do local.
- Telas que se sabe serem diferentes do app atual: as colunas de exportação dos detalhes do registro.

Dica Observações adicionais ou dicas de operação.

Aviso Assuntos relacionados à segurança de pessoas ou à perda de dados. Siga-os sempre.

> **Exemplo** Usa valores reais para demonstrar uma operação ou um cálculo.

Capítulo 2 Especificações de hardware recomendadas

O TMS é um aplicativo Android e deve ser instalado e executado em um tablet ou smartphone Android (chamado de “dispositivo Android” neste manual). Um computador Windows não consegue executar o TMS, mas pode ser usado para transferir e instalar o APK, abrir arquivos CSV/Excel exportados e testar conexões Modbus TCP. As especificações recomendadas para ambos são descritas a seguir.

2.1 Requisitos mínimos do dispositivo Android

As condições a seguir são necessárias para o funcionamento do programa; se qualquer uma não for atendida, a instalação ou a medição não é possível:

Item	Requisito mínimo	Descrição
Sistema operacional	Android 8.0 (API 26) ou posterior	Não pode ser instalado no Android 7.x ou anterior.
Arquitetura do processador	ARM de 64 bits (arm64-v8a)	Dispositivos ARM de 32 bits e x86/x86_64 não são compatíveis com o APK de lançamento.
WebView	Android System WebView versão 107 ou posterior	Se a versão for muito antiga, atualize-a primeiro pela Play Store.
USB	Suporte a USB Host (OTG)	Usado para conectar o receptor. Ter uma porta USB-C não significa necessariamente que haja suporte a OTG; consulte as especificações do dispositivo.
Orientação e tamanho da tela	Paisagem; a janela deve ter pelo menos 320 de largura e 360 de altura (pixels CSS)	Em uma janela mais estreita que 320 ou mais baixa que 360 (pixels CSS), é exibida a mensagem “Aumente a janela.”. Janelas em retrato e estreitas (por exemplo, divisão de tela) usam, em vez disso, um layout empilhado de coluna única. Nesta versão, smartphones e tablets continuam bloqueados em paisagem e não passam para retrato quando o dispositivo é girado; o layout empilhado só aparece quando a própria janela do app é estreita.
Armazenamento	1 GB ou mais disponível	O APK tem cerca de 30 MB; o restante é usado para registros de medição e arquivos exportados.

2.2 Especificações recomendadas do dispositivo Android

Item	Recomendado (tablet, uso principal)	Recomendado (smartphone, uso auxiliar)
Sistema operacional	Android 13 ou posterior	Android 13 ou posterior
Processador	64 bits, 8 núcleos, classe de 2,0 GHz ou superior	64 bits, 8 núcleos, classe de 2,0 GHz ou superior
Memória (RAM)	4 GB ou mais (6 GB ou mais recomendados para operação prolongada)	4 GB ou mais
Tela	8 polegadas ou maior, resolução de 1280×800 ou superior	6 polegadas ou maior, usado em paisagem
Armazenamento disponível	4 GB ou mais	2 GB ou mais
USB	USB-C com suporte a OTG, de preferência capaz de usar OTG durante o carregamento	USB-C com suporte a OTG
Rede (opcional)	Wi-Fi 5 ou posterior, ou um adaptador Ethernet USB (ao usar Modbus TCP)	Wi-Fi 5 ou posterior
Bateria	7.000 mAh ou mais, ou conectado à energia durante a operação	4.500 mAh ou mais

Dica Memória, tamanho da tela e armazenamento são recomendações de operação, não condições impostas pelo programa. Fontes do sistema ampliadas, escala de exibição, barra de navegação e divisão de tela reduzem a área disponível; evite a divisão de tela e janelas flutuantes durante a medição.

2.3 Tamanho e layout da tela

O TMS alterna os layouts automaticamente conforme o “tamanho de tela disponível”; nenhuma configuração manual é necessária:

Tela disponível (largura × altura, pixels CSS)	Layout	Diferenças na tela de trabalho
Largura < 320 ou altura < 360	Aviso de janela pequena demais	Mostra apenas “Aumente a janela.” e a leitura em tempo real; aumente a janela (por exemplo, feche a divisão de tela).
Largura 640–839	Layout paisagem compacto	Os campos ficam mais densos. A barra de progresso mostra apenas a barra colorida, sem os valores dos limites.
Largura 840 ou mais	Layout paisagem padrão	A barra de progresso mostra apenas a barra colorida, sem os valores dos limites.
Largura 1200 ou mais e altura 600 ou mais	Layout expandido para tela grande	O resultado e as leituras são exibidos em tamanho maior, e a barra de progresso também mostra os valores de limite inferior, alvo e limite superior (seção 12.9).

Nesta versão, a tela de trabalho não mostra a curva em tempo real em nenhum layout. Para ver uma curva, toque em “Curva de dados” após um resultado NOK (seção 12.10) ou abra os detalhes do registro (seção 18.3).

> **Exemplo** Um tablet típico de 8–11 polegadas (como 1280×800) usado em paisagem recebe o “Layout expandido para tela grande”; um smartphone de 6,5 polegadas usado em paisagem geralmente recebe o “Layout paisagem compacto” ou o “Layout paisagem padrão”. Em todos os layouts, a curva é vista nos detalhes do registro ou com “Curva de dados” após um resultado NOK.

2.4 Periféricos

Dispositivo	Requisitos e recomendações
Receptor RF 2.4G	Um receptor USB aprovado pelo fabricante; conecte apenas um receptor por vez a um dispositivo Android.
Adaptador OTG/hub USB	De boa qualidade e com contato firme. Se precisar carregar durante o uso, escolha um adaptador que ofereça carregamento PD além de OTG e confirme que o próprio dispositivo oferece suporte.
Sensor	O sensor de torque/ângulo RF 2.4G do fabricante; carregue-o totalmente antes do uso e confirme que está dentro do prazo de calibração.

Dispositivo	Requisitos e recomendações
Leitor de código de barras (opcional)	Um leitor de código de barras USB ou Bluetooth em “Modo teclado (HID)”; após a leitura, ele digita o texto no campo em que o cursor está no momento. O comprimento do código de barras é de até 64 caracteres.
PLC ou computador (opcional)	Compatível com cliente (mestre) Modbus TCP e na mesma rede local do dispositivo Android.

2.5 Especificações recomendadas do computador (Windows)

O computador é usado apenas para instalação e processamento de dados, incluindo: instalar ou atualizar o APK com o ADB, copiar o APK para o dispositivo, abrir arquivos CSV/Excel exportados e testar conexões Modbus TCP.

Item	Mínimo	Recomendado
Sistema operacional	Windows 10 (64 bits)	Windows 11 (64 bits)
Processador	Classe Intel Core i3 / AMD Ryzen 3	Intel Core i5 (8.ª geração ou posterior) / classe AMD Ryzen 5
Memória	4 GB	8 GB ou mais
Armazenamento disponível	2 GB	10 GB ou mais (para guardar arquivos exportados anteriores)
USB	Porta USB 2.0 e um cabo USB que transmita dados	Porta USB 3.0 e o cabo original ou certificado
Ferramenta de instalação	Android SDK Platform-Tools (ADB)	Platform-Tools mais recente
Software de planilhas	Microsoft Excel 2016 (abre CSV/.xlsx)	Microsoft 365 Excel (suporte completo a gráficos de linhas .xlsx nativos)
Rede (opcional)	Mesmo segmento de rede do dispositivo Android	Ethernet com fio
Ferramenta de teste Modbus (opcional)	Qualquer software cliente Modbus TCP	Software de teste Modbus que exiba valores hexadecimais e inteiros de 32 bits

2.6 Dispositivos usados nos testes de desenvolvimento

Dispositivo	Ambiente	Descrição
Tablet Samsung SM-X230	Android 16 (API 36), ARM64	Usado nos testes de desenvolvimento e nas capturas de tela deste manual; tela de 1920×1200.
Smartphone Samsung SM-S9080	Android 16 (API 36), ARM64	Usado nos testes de desenvolvimento e nas capturas de tela deste manual; tela de 1544×720.

> **Dica** A tabela acima serve de referência; não significa que outros modelos sejam incompatíveis, nem que os dispositivos acima tenham concluído a aceitação com todos os sensores, PLCs e equipamentos externos. Antes de introduzir um novo modelo, conclua primeiro a “Verificação pré-turno” do Capítulo 21 com uma peça de teste.

Capítulo 3 Etapas de instalação

3.1 Preparação antes da instalação

- Confirme que o dispositivo Android atende aos requisitos mínimos da seção 2.1 (Android 8.0 ou posterior, ARM64, suporte a OTG).
- Obtenha o APK de lançamento com o fornecedor (exemplo de nome de arquivo: ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk; o nome do arquivo começa com a marca) e confira o arquivo com o SHA-256 do APK (consulte “Identificação da versão e novidades desta versão”). Não substitua a versão de lançamento por um APK Debug, Benchmark ou de teste.
- Se já houver uma versão mais antiga do TMS instalada no dispositivo Android: primeiro interrompa a medição e a comunicação com o PLC e exporte os registros que deseja manter conforme o Capítulo 18.
- O dispositivo Android deve ter pelo menos 50% de bateria ou estar conectado a um carregador.
- Prepare o receptor, o adaptador OTG e os sensores que usará (carregados).

Recomendamos preencher a tabela abaixo antes da instalação, como base para futuros pedidos de reparo e atualizações:

Item	Conteúdo (preencha)
Nome do arquivo APK	
Versão	1.3.1
Data de compilação	
Origem/data de obtenção	
Modelo/número de série do dispositivo instalado	
Responsável pela instalação	

3.2 Método 1: instalar diretamente no dispositivo Android

Adequado para usuários em geral; nenhum comando de computador é necessário.

1. Copie o APK para o dispositivo Android: conecte-o a um computador com um cabo USB, selecione “Transferência de arquivos” (“Transferindo arquivos” em dispositivos Samsung) no painel de notificações do dispositivo e copie o APK para a pasta “Download”; você também pode baixá-lo pelo drive em nuvem da empresa ou por e-mail.
2. No dispositivo, abra o app “Meus arquivos” (ou “Arquivos”), vá até a pasta “Download” e toque no arquivo APK.
3. Se aparecer uma mensagem como “Por sua segurança, seu tablet não tem permissão para instalar apps desconhecidos desta fonte.” (em um smartphone aparece “smartphone”), toque em “Configurações”, ative “Permitir desta fonte” e depois pressione a tecla voltar.
4. A tela de instalação mostra o nome do aplicativo “TMS RF”; toque em “Instalar”. Em uma atualização, é exibida a mensagem “Deseja atualizar este app?”; toque em “Atualizar”.
5. Se o Google Play Protect exibir um aviso, depois de confirmar que o APK é a versão de lançamento fornecida pelo fornecedor, selecione “Instalar mesmo assim”.
6. Depois que “App instalado” for exibido, toque em “Abrir” ou abra-o mais tarde pelo ícone “TMS RF” na tela inicial.
7. Concluída a instalação, recomendamos voltar às Configurações e desativar a opção “Permitir desta fonte” que você ativou na etapa 3.

> **Exemplo** O engenheiro Wang recebe o ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk:
> ① Conecte o tablet ao computador com um cabo USB → deslize para baixo o painel de notificações do tablet → “Usar USB para: Transferência de arquivos”.
> ② No computador, arraste o APK para “Galaxy Tab > Armazenamento interno > Download”.
> ③ No tablet, abra “Meus arquivos > Downloads”, toque no APK → permita a fonte → instale → abra; a instalação está concluída quando aparecer a tela “Login do sistema” do TMS.

3.3 Método 2: instalar com o ADB a partir de um computador (administrador)

Para administradores que implantam ou atualizam muitos dispositivos. O ADB é apenas uma ferramenta de instalação e não precisa ser aberto para o trabalho de medição comum.

3.3.1 Preparação do computador

1. Baixe o “SDK Platform-Tools for Windows” no site oficial de desenvolvedores do Android.
2. Extraia-o em uma pasta fixa, por exemplo C:\platform-tools.
3. Coloque o arquivo APK em um local cujo caminho seja fácil de digitar, por exemplo C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk.

3.3.2 Ativação da depuração USB no dispositivo Android

1. Abra “Configurações > Sobre o tablet (ou Sobre o telefone) > Informações do software”.
2. Toque em “Número da versão” 7 vezes seguidas até aparecer “O modo de desenvolvedor foi ativado”.
3. Volte para “Configurações”, vá até as “Opções do desenvolvedor”, que acabaram de aparecer no final da lista, e ative a “Depuração USB”.
4. Conecte o dispositivo ao computador com um cabo USB; quando o dispositivo mostrar “Permitir a depuração USB?”, marque “Sempre permitir neste computador” e toque em “Permitir”.

3.3.3 Confirmação da conexão e instalação

1. No computador, abra o “Prompt de Comando” ou o PowerShell e vá para a pasta Platform-Tools: cd C:\platform-tools
2. Liste os dispositivos conectados: adb devices -l. A saída deve incluir uma linha com o número de série do dispositivo e o estado device; se aparecer unauthorized, toque em “Permitir” no dispositivo.
3. Instale ou atualize sobre o app existente: adb install -r C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk
4. Quando aparecer Success, a instalação está concluída.
5. Quando vários dispositivos estiverem conectados ao mesmo tempo, é preciso especificar o número de série: adb -s R9XXXXXXXXX install -r C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk
6. Depois de concluída a implantação, desative a “Depuração USB” no dispositivo (recomendado).

> **Exemplo** C:\platform-tools> adb devices -l
> R9TW1234ABC device product:gta9pwifi model:SM_X230 device:gta9pwifi
> C:\platform-tools> adb install -r C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk
> Performing Streamed Install
> Success

3.3.4 Mensagens de erro de instalação comuns

Mensagem de erro	Causa	Ação
INSTALL_FAILED_NO_MATCHING_ABIS	O dispositivo não é ARM de 64 bits	Substitua-o por um dispositivo que atenda à especificação.
INSTALL_FAILED_OLDER_SDK	A versão do Android é inferior a 8.0	Atualize o sistema ou substitua o dispositivo.
INSTALL_FAILED_UPDATE_INCOMPATIBLE	O TMS instalado foi assinado com um certificado diferente do do novo APK	**Não desinstale diretamente (isso exclui todos os registros). Exporte os dados primeiro e depois entre em contato com o fornecedor para confirmar a origem do APK.**
INSTALL_FAILED_VERSION_DOWNGRADE	Tentativa de instalar um APK mais antigo que a versão atual	Verifique a versão do APK; não é recomendável voltar a uma versão anterior.

Mensagem de erro	Causa	Ação
INSTALL_FAILED_INSUFFICIENT_STORAGE	Espaço de armazenamento insuficiente	Libere pelo menos 1 GB de espaço e tente novamente.
unauthorized / device not found	Depuração USB não permitida, ou o cabo serve apenas para carregamento	Toque em “Permitir” no dispositivo; use um cabo que transfira dados.

3.4 Primeira inicialização e permissões do sistema

Na primeira vez que o TMS for aberto, ou na primeira vez que o receptor for conectado, o Android pode exibir as seguintes caixas de diálogo do sistema; trate-as conforme descrito:

Caixa de diálogo do sistema	Escolha recomendada	Finalidade
“Permitir que o TMS RF envie notificações?” (Android 13 ou posterior)	Permitir	Mostra uma notificação do sistema quando um sensor relata um erro (bateria fraca, sobrecarga etc.). Se for negada, os alertas ainda são exibidos dentro do app, mas nenhuma notificação do sistema aparece.
“Permitir que o TMS RF acesse o dispositivo USB?”	Marque “Usar por padrão para este app” (se exibido) e toque em “OK”	Permite que o TMS use o receptor. Se for negada, a tela mostra “Permissão USB negada”; reconecte o receptor ou toque em “Detectar novamente o receptor sem fio” na tela Emparelhamento de sensor.
Aviso de versão do WebView muito antiga	Atualize o “Android System WebView” na Play Store	A interface do TMS requer o WebView versão 107 ou posterior.

Permissão da câmera: na primeira vez que você tocar no ícone da câmera à direita de “Estação” ou “Nº da peça”, o Android perguntará se o TMS pode usar a câmera. Escolha “Permitir” para ler códigos de barras; se escolher “Negar”, ou se o dispositivo não tiver uma câmera utilizável, você pode cancelar a leitura e digitar o valor manualmente, e as outras funções não são afetadas. Para alterar isso depois, vá em “Configurações > Apps > TMS RF > Permissões” do Android. A leitura pela câmera não precisa de rede e não salva nem envia fotos (Seção 11.6).

3.5 Atualização para uma nova versão

1. Encerre a medição atual e volte ao menu principal; se o Modbus TCP estiver em uso, avise primeiro o lado do PLC para pausar a consulta.
2. Exporte um backup dos registros conforme necessário (Capítulo 18).
3. Instale o novo APK pelo método da seção 3.2 ou da seção 3.3 (instalação sobre o app existente). Instalar sobre o app existente mantém usuários, emparelhamentos de sensores, parâmetros e registros de medição.
4. Após a atualização, verifique a marca do app, o nome do pacote, a versão exibida na tela de login (v1.3.1 nesta versão) e o SHA-256 do APK do fornecedor; APKs anteriores compartilhavam o número de versão 1.0.0. Confirme que contas, emparelhamentos, parâmetros e registros estão legíveis e depois use uma peça de teste para confirmar o fluxo de trabalho.
5. Após fazer login, vá em “Config. do sistema > Emparelhamento de sensor”, confirme que o estado do receptor e do sensor está normal e depois meça uma vez com uma peça de teste.

Arquivos CSV / Excel são exportações de dados de registros; não são um backup restaurável de contas, emparelhamentos, parâmetros e do banco de dados completo. Esta versão não oferece um procedimento verificado para restaurar todo o conjunto de dados; antes de substituir um dispositivo, limpar dados ou desinstalar, peça ao administrador que confirme primeiro o plano de backup e restauração.

3.6 Desinstalação

> **Aviso** Desinstalar o TMS, ou usar “Limpar dados / Limpar armazenamento” nas configurações do Android, exclui permanentemente todos os usuários locais, emparelhamentos, configurações de parâmetros e registros de medição, e isso não pode ser desfeito. Exporte sempre primeiro os registros que deseja manter.

Para desinstalar: “Configurações > Apps > TMS RF > Desinstalar”, ou toque e segure o ícone do TMS RF na tela inicial e escolha “Desinstalar”.

3.7 Lista de verificação da conclusão da instalação

Item a verificar	Como confirmar	Resultado
O app abre normalmente	Na tela inicial, toque no ícone do TMS RF; aparece a tela de login ou a tela “Adicionar usuário”	□
Versão correta	Abaixo do texto da marca, à esquerda da tela de login, são exibidos “Versão: v1.3.1” e “Data de compilação: 23/11/2026”	□

Item a verificar	Como confirmar	Resultado
A exibição em paisagem está normal	A tela não mostra “Aumente a janela.”	□
Permissão de notificação	As notificações estão permitidas (Android 13 ou posterior)	□
O receptor está utilizável	A tela Emparelhamento de sensor mostra “Dongle conectado” ou “Emparelhado”	□
O sensor consegue medir	Meça uma vez com uma peça de teste e um resultado de avaliação aparece	□

Capítulo 4 Operações comuns da tela

4.1 Botões da barra superior

Todas as telas (incluindo a tela de login e o menu principal) têm uma barra superior com a mesma estrutura; "Nº da peça", "Registros" e "Captura de diagnóstico" aparecem apenas nas telas indicadas na tabela abaixo:

Posição / ícone	Nome	Função
Canto superior esquerdo "←"	Voltar	Retorna à tela anterior. Tocar em Voltar em uma tela de trabalho encerra a medição atual; confirme primeiro que o resultado final foi salvo e que nenhuma força está sendo aplicada.
Texto central	Título da tela	Mostra o nome da tela ou do modo de trabalho atual, por exemplo "Configurações da chave dinamométrica", "Ferram. elétrica".
Caixa de entrada "Nº da peça"	Número da peça (apenas telas de trabalho)	Leia ou digite o código de barras da peça, com até 64 caracteres. Quando uma tela de trabalho é aberta, o cursor é colocado automaticamente neste campo; o ícone da câmera à direita do campo faz a leitura com a câmera do app (Seção 12.4).
"Registros"	Registros (apenas telas de trabalho)	Abre a lista de registros de medição do modo de trabalho atual.
"Captura de diagnóstico"	Captura de diagnóstico (apenas na tela Emparelhamento de sensor e somente para contas com permissão de diagnóstico; consulte a seção 10.7)	Abre a janela de captura de diagnóstico RF; consulte a seção 10.7 para mais detalhes.
"☾" / "☀"	Alterna entre o modo claro e o escuro	☾ significa que o modo claro está ativo (toque nele para mudar para o modo escuro); ☀ significa que o modo escuro está ativo. A escolha é lembrada.
"⌂"	Menu principal	Retorna diretamente ao menu principal. Usá-lo em uma tela de trabalho também encerra a medição atual.

4.2 Como funcionam os menus pop-up

Os menus suspensos do TMS (por exemplo “Modo”, “Avaliação”, “Tipo de ferram.”, “Selecionar sensor”, “Ao concluir”) são todos exibidos como pop-ups em tela cheia e funcionam da mesma forma (o menu “Tipo de tolerância” tem apenas “±” e “≥”, por isso não tem o campo “Procurar” nem a linha “Em uso”; a opção atual fica destacada):

1. Toque no campo (ele tem o símbolo “˅” à direita) para abrir o pop-up do menu.
2. Na parte superior do pop-up, a seleção atual é marcada com “Em uso”.
3. Quando houver muitas opções, toque primeiro manualmente no campo “Procurar” e depois digite um modelo, número de série ou texto da opção. Abrir o pop-up não coloca o foco no campo de busca nem abre o teclado automaticamente; a opção “Em uso” continua sendo mantida.
4. Toque na opção de que precisa; o pop-up fecha automaticamente e o novo valor é preenchido.
5. Para não fazer nenhuma alteração, toque em “Cancelar” (ou pressione Esc em um teclado externo) para fechá-lo; o valor original permanece inalterado.

> **Dica** Um valor selecionado em um menu apenas atualiza o rascunho da tela atual; você ainda precisa tocar no botão de salvar dessa tela para que ele entre em vigor.

4.3 Formatos de números e datas

Os campos numéricos são exibidos e preenchidos no formato do idioma atual da interface; internamente, o sistema sempre armazena valores numéricos simples:

Idioma da interface	Exemplo de número	Descrição
繁體中文, English, 日本語, العربية etc.	12,345.67	A vírgula é o separador de milhares e o ponto é o separador decimal.
Español, Italiano, Deutsch, Türkçe etc.	12.345,67	O ponto é o separador de milhares e a vírgula é o separador decimal.
Français, Русский	12 345,67	O espaço é o separador de milhares e a vírgula é o separador decimal.

O número de casas decimais do torque se ajusta automaticamente ao valor: abaixo de 100 mostra duas casas decimais (p. ex. 48.72), de 100 a 999.9 mostra uma casa decimal (p. ex. 509.9), e de 1,000 em diante não mostra casas decimais (p. ex. 7,081). O ângulo sempre mostra uma casa decimal (p. ex. 90.0°). Os arquivos CSV e Excel exportados são diferentes: o torque sempre tem duas casas decimais, o ângulo uma e o tempo duas (as células do Excel ainda guardam a precisão completa).

As datas são sempre exibidas com o ano gregoriano e mês e dia de dois dígitos, e a ordem segue o idioma da interface: chinês e japonês usam AAAA/MM/DD (p. ex. 2026/10/16), inglês usa MM/DD/AAAA, alemão, turco e russo usam DD.MM.AAAA, coreano usa AAAA.MM.DD e os demais idiomas usam DD/MM/AAAA. Quando há horário, ele é exibido no formato de 24 horas (p. ex. 2026/10/16 09:30:00). A interface em árabe continua usando os dígitos 0–9. Os exemplos de cada idioma estão no Apêndice F.

4.4 Modo claro e escuro

Toque em "☾" na barra superior para mudar para o modo escuro, que é adequado a estações com pouca luz; toque em "☀" para voltar ao modo claro. O modo claro é o padrão se você nunca alternou; a escolha é lembrada automaticamente e usada na próxima vez que o app for aberto, e os ícones da barra de status e da barra de navegação do Android mudam junto. O modo escuro altera apenas as cores de exibição; não afeta a medição, a avaliação, os registros nem o conteúdo exportado.

O nome de acessibilidade do botão "☾ / ☀" na barra superior (o nome lido por um leitor de tela) é "Alternar modo claro / escuro".



Figura 4-1 Menu principal no modo escuro (tablet)

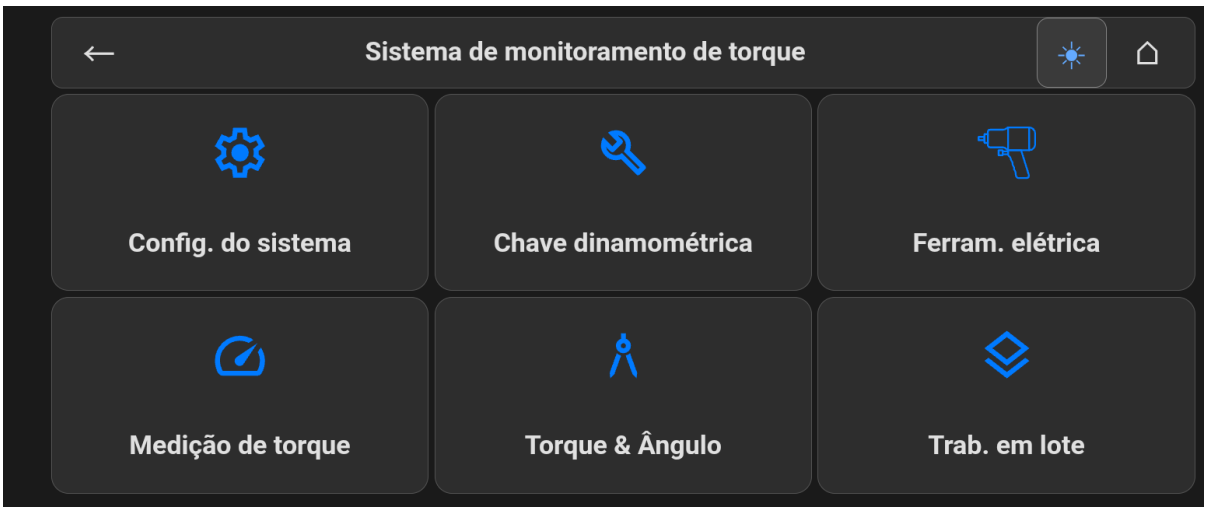


Figura 4-1 Menu principal no modo escuro (smartphone)

4.5 Teclado, leitor de código de barras e toque

- Campos comuns de texto ou número: toque no campo para abrir o teclado virtual; quando o teclado cobrir um botão, a tela pode ser rolada para cima e para baixo.
- O campo “Nº da peça” nas telas de trabalho: para que um leitor de código de barras possa digitar nele diretamente, o teclado virtual não aparece por padrão. Para digitar manualmente, toque uma vez no campo para abrir o teclado; ele volta ao modo de código de barras quando você sai do campo.
- Os campos “Estação” e “Nº da peça” têm um ícone de câmera à direita que lê códigos de barras unidimensionais ou bidimensionais com a câmera do app; após a leitura, uma pré-visualização é exibida primeiro, e o valor só é preenchido no campo depois que você tocar em “Aplicar” (Seção 11.6).
- Quando um pop-up estiver aberto, feche-o antes de ler um código de barras, para que o código não seja inserido no campo de busca.
- Com um teclado físico externo, use Tab para mover o foco, Enter para confirmar e Esc para fechar um pop-up. Na tela de login, Enter em “Usuário” passa para “Senha” e Enter em “Senha” faz login (seção 5.2).

Capítulo 5 Configuração inicial e login no sistema

5.1 Conta de administrador padrão (primeiro uso)

Na primeira vez que o TMS é aberto após uma instalação nova, se não houver usuários no dispositivo, o sistema cria automaticamente uma conta de administrador padrão admin (senha admin) com todas as permissões e vai direto para a tela “Login do sistema”; nenhuma tela para criar um administrador aparece.

1. Na tela “Login do sistema”, mantenha pressionado o botão “Entrar” por cerca de 0,6 segundo. Os campos “Usuário” e “Senha” são preenchidos automaticamente com o nome de usuário padrão admin e a senha padrão admin (isso não faz login automaticamente); toque em “Entrar” mais uma vez. Você também pode digitar admin / admin manualmente.
2. Vá em “Config. do sistema > Gestão de usuários”, toque em “Alterar senha” e mude a senha do admin para uma que apenas os administradores conheçam (seção 9.4).
3. Crie contas separadas para operadores e equipe de CQ e conceda a eles apenas as permissões de que precisam (seção 9.1).

5.2 Login no sistema

Depois que os usuários forem criados, a tela “Login do sistema” é exibida primeiro toda vez que o TMS é aberto.

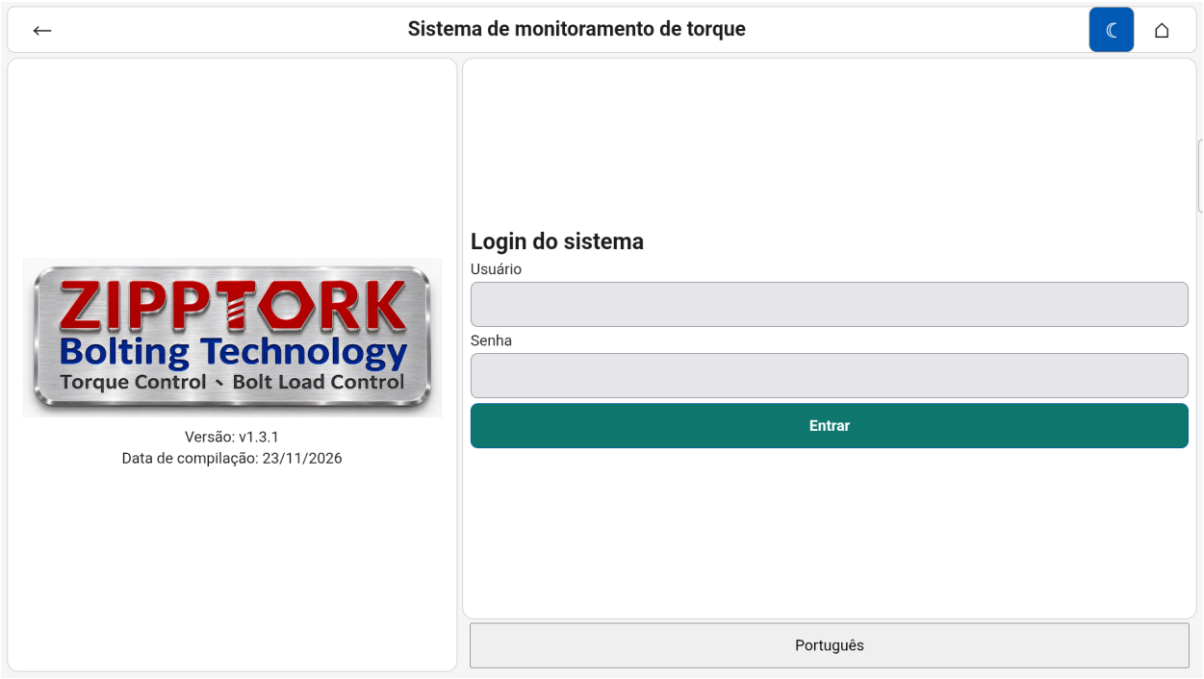


Figura 5-1 Tela Login do sistema (tablet)

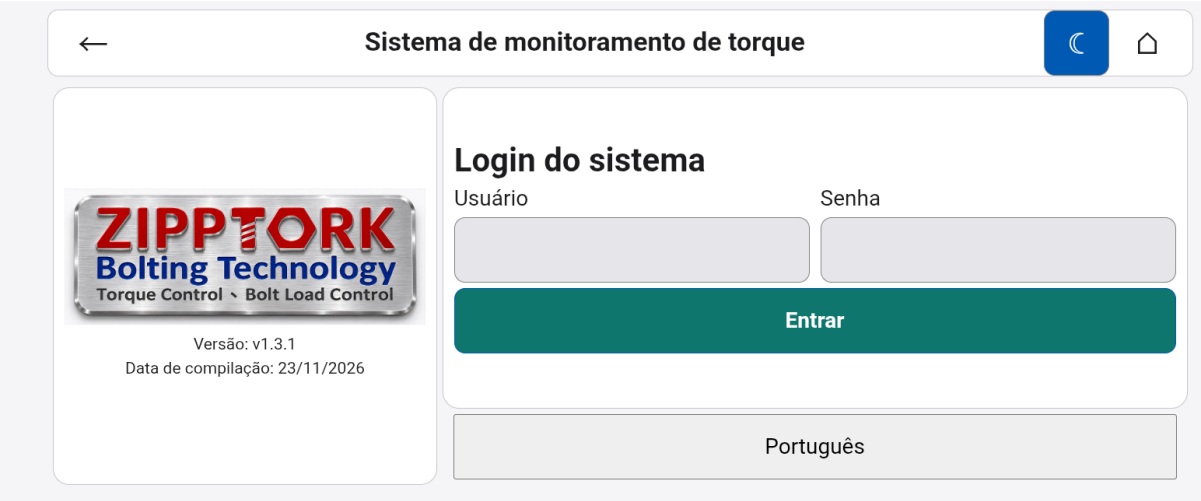


Figura 5-1 Tela Login do sistema (smartphone)

Área / botão	Descrição
Lado esquerdo: “ZIPPTORK TMS”	Texto da marca mostrando “ZIPPTORK” e “TMS”, com a versão e a data de compilação abaixo; sem função de operação.
Usuário	Digite o nome de usuário de uma conta ativada criada neste dispositivo (até 64 caracteres).
Senha	Digite a senha correspondente (até 256 bytes); ela fica oculta por pontos.
“Entrar”	Verifica o nome de usuário e a senha e abre o menu principal em caso de sucesso. Enquanto a verificação está em andamento, o botão não pode ser tocado novamente. Mantenha este botão pressionado por cerca de 0,6 segundo para preencher os campos com o nome de usuário padrão admin e a senha padrão admin; isso não faz login automaticamente, portanto toque nele mais uma vez. Pressionar Enter em “Usuário” passa para “Senha”, e pressionar Enter em “Senha” faz login; enquanto a verificação está em andamento, um segundo pressionamento é ignorado.
Botão de idioma (por exemplo “繁體中文”)	Mostra o idioma atual da interface. Toque nele para alternar entre 16 idiomas (seção 5.3); a escolha é salva imediatamente. O botão de idioma fica abaixo do botão “Entrar” (Figura 5-1).
Versão	Por exemplo “Versão: v1.3.1”; informe esses dados ao relatar uma falha ou solicitar uma atualização.
Data de compilação	Data de compilação do APK (horário de Taipei), fixa dentro do APK; não é a data de hoje. O formato segue o idioma da interface. Esta versão mostra “Build date: 11/23/2026” na interface em inglês.

1. Confirme que o idioma na parte inferior é o que você precisa (mude-o primeiro, se necessário).
2. Toque no campo “Usuário” e digite o nome de usuário.
3. Toque no campo “Senha” e digite a senha.
4. Toque em “Entrar”. Em caso de sucesso, o menu principal “Sistema de monitoramento de torque” é aberto.

> **Exemplo** A operadora Sra. Chen tem a conta op_chen: digite op_chen → digite a senha → toque em “Entrar” → o menu principal é aberto, mostrando seis botões: Config. do sistema, Chave dinamométrica, Ferram. elétrica, Medição de torque, Torque & Ângulo e Trab. em lote.

Falha de login

Quando o nome de usuário ou a senha está errado, ou a conta está desativada, a tela mostra apenas “Nome de usuário ou senha incorretos”, portanto esse texto sozinho não prova que a senha está errada. Verifique primeiro os itens a seguir; se continuar falhando, registre a versão, o horário e as etapas realizadas e entregue ao administrador.

- Verifique se as maiúsculas e minúsculas e a grafia do nome de usuário estão corretas.
- Verifique se a senha está correta (atenção ao Caps Lock e a caracteres de largura total / meia largura).
- Verifique se o administrador desativou a conta (Capítulo 9).

> **Dica** Preenchimento rápido da conta padrão: mantenha pressionado o botão “Entrar” por cerca de 0,6 segundo para preencher os campos com o nome de usuário padrão admin e a senha padrão admin. Isso não faz login automaticamente; toque em “Entrar” mais uma vez. Isso só funciona para a conta padrão cuja senha não foi alterada; o login continua falhando se a senha do admin tiver sido alterada ou se a conta tiver sido desativada.

Se o app não conseguir ler o estado de login ao iniciar, o formulário mostra “Não foi possível carregar o estado de login” e o botão “Entrar” muda para “Tentar novamente”. Toque em “Tentar novamente” para ler o estado outra vez; enquanto ele é lido, não é possível fazer login e o preenchimento rápido por toque longo não funciona. Quando o estado é lido, o botão volta a ser “Entrar”. Se a mensagem continuar aparecendo, feche o TMS e abra-o novamente.

5.3 Alteração do idioma da interface



Figura 5-2 Menu de idiomas na tela de login (tablet)



Figura 5-2 Menu de idiomas na tela de login (smartphone)

1. Na tela de login, toque no botão de idioma abaixo (por exemplo “繁體中文”).
2. No pop-up de idiomas, toque no idioma de que precisa.
3. O pop-up fecha, o texto da tela muda imediatamente e o idioma é salvo como padrão para os próximos logins.

Idiomas compatíveis: 繁體中文, English, 日本語, Italiano, Português, Español, 简体中文, 한국어, Bahasa Indonesia, Deutsch, Français, Tiếng Việt, ภาษาไทย, Türkçe, Русский, 16, العربية no total. O menu de idiomas é organizado em 4 × 4, com “Cancelar” abaixo (Figura 5-2). Após o login, o idioma também pode ser alterado em “Configurações globais” (Capítulo 8).

> **Dica** Na primeira inicialização, antes de uma configuração de idioma ter sido salva, o TMS seleciona o idioma da interface automaticamente conforme o idioma do sistema Android (chinês tradicional ou simplificado é decidido pela escrita e pela região do sistema); se o idioma do sistema não estiver na lista de compatíveis, usa-se o inglês. Depois disso, o idioma escolhido manualmente tem prioridade; instalar uma atualização do app sobre o existente ou alterar o idioma do sistema não muda o idioma escolhido.

Depois que você seleciona English, o texto da tela de login muda imediatamente para o inglês, e a data de compilação passa para o formato inglês “Build date: 11/23/2026”. Quando العربية é selecionado, a tela passa para o layout da direita para a esquerda, e os dígitos continuam usando 0–9.

5.4 Troca de usuário (logout)

Esta versão não tem botão “Sair”. O estado de login é mantido até que o TMS seja fechado. Para fazer login como outra pessoa:

1. Encerre a medição atual e volte ao menu principal.
2. Pressione a tecla “Apps recentes” do Android e deslize o TMS para cima para fechá-lo.
3. Se a tela de login ainda não aparecer após reabrir, vá em “Configurações > Apps > TMS RF”, toque em “Forçar parada” e reabra o app.
4. Na tela de login, faça login com o nome de usuário do novo usuário.

5.5 Telas pequenas e teclado virtual

O lado esquerdo da tela de login tem o texto da marca “ZIPPTORK TMS” com a versão e a data de compilação abaixo, e o lado direito, de cima para baixo, tem “Usuário”, “Senha”, “Entrar” e o botão de idioma (Figura 5-1). Em telas mais baixas, como as de smartphones, o formulário é compactado. Quando o teclado virtual está aberto, o campo “Senha” e o botão “Entrar” ficam na mesma linha (Figura 5-3); quando o teclado é fechado, o layout original volta, o texto digitado e a posição do cursor são mantidos, e o botão “Entrar” completo continua visível após um login malsucedido. Quando uma mensagem de erro aparece ou um idioma mais longo é selecionado, o botão de idioma pode ser empurrado para baixo ou ficar temporariamente oculto; deslize para cima ou feche primeiro o teclado.

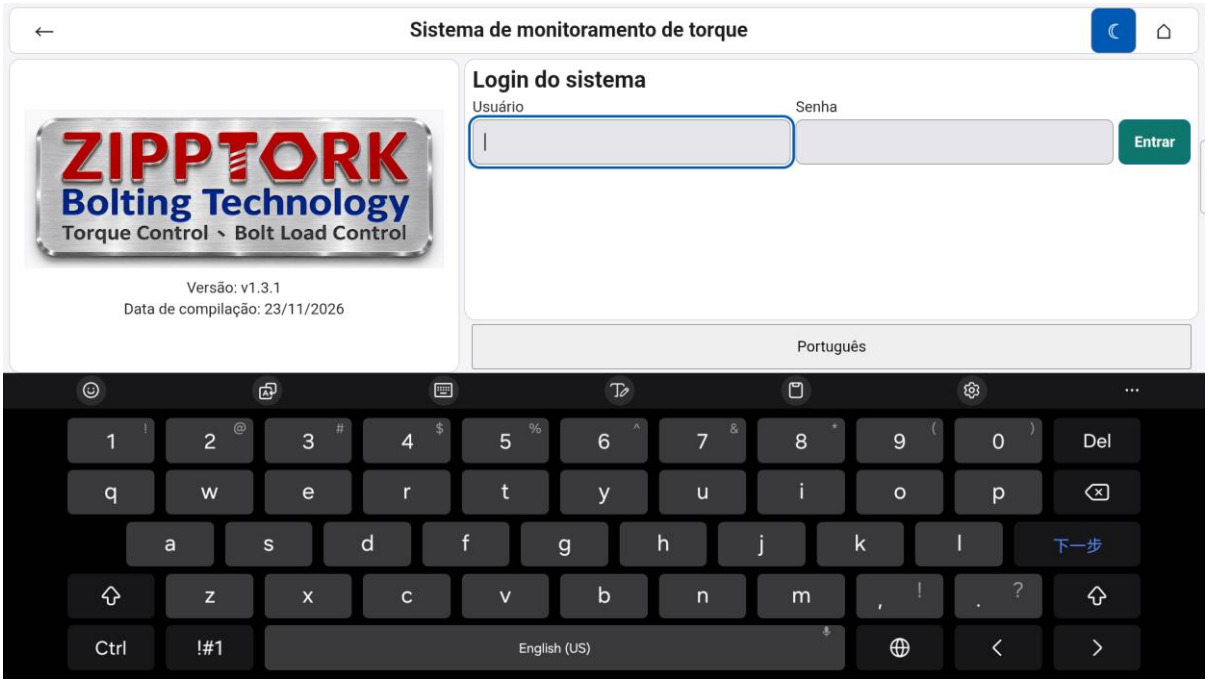


Figura 5-3 Tela de login com o teclado virtual aberto (tablet)



Figura 5-3 Tela de login com o teclado virtual aberto (smartphone)

Capítulo 6 Menu principal

Após um login bem-sucedido, o menu principal é aberto, com o título “Sistema de monitoramento de torque”. O menu principal tem 6 botões grandes; toque em um para entrar na função correspondente.

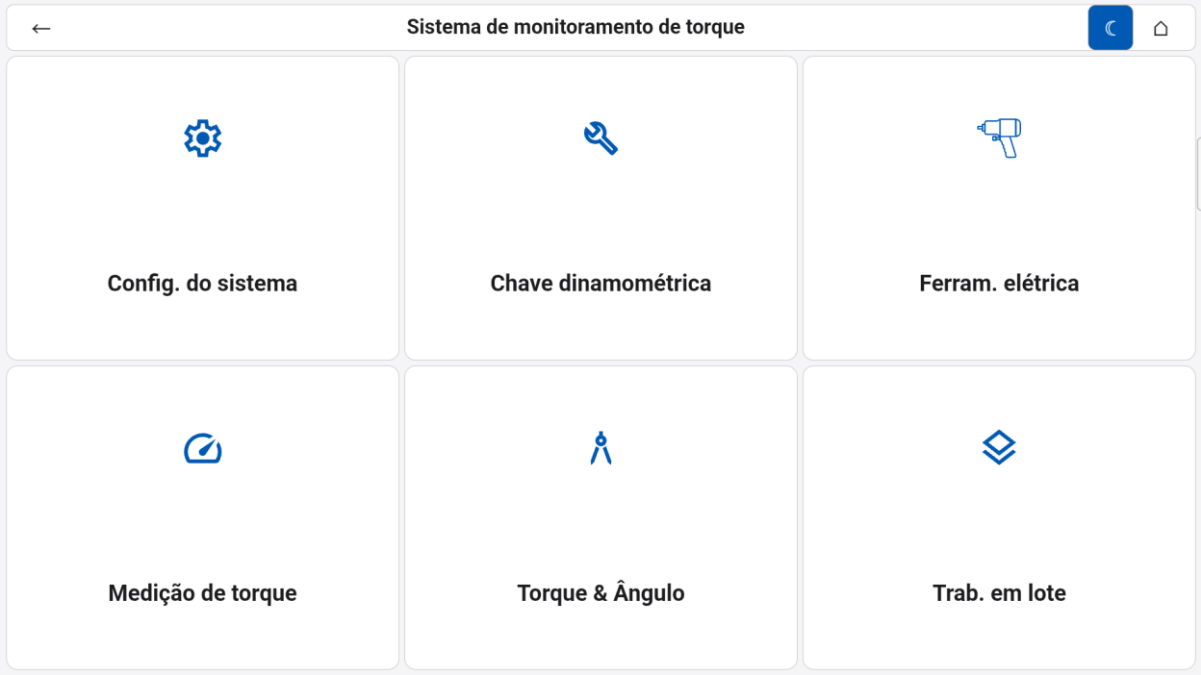


Figura 6-1 Menu principal (tablet)

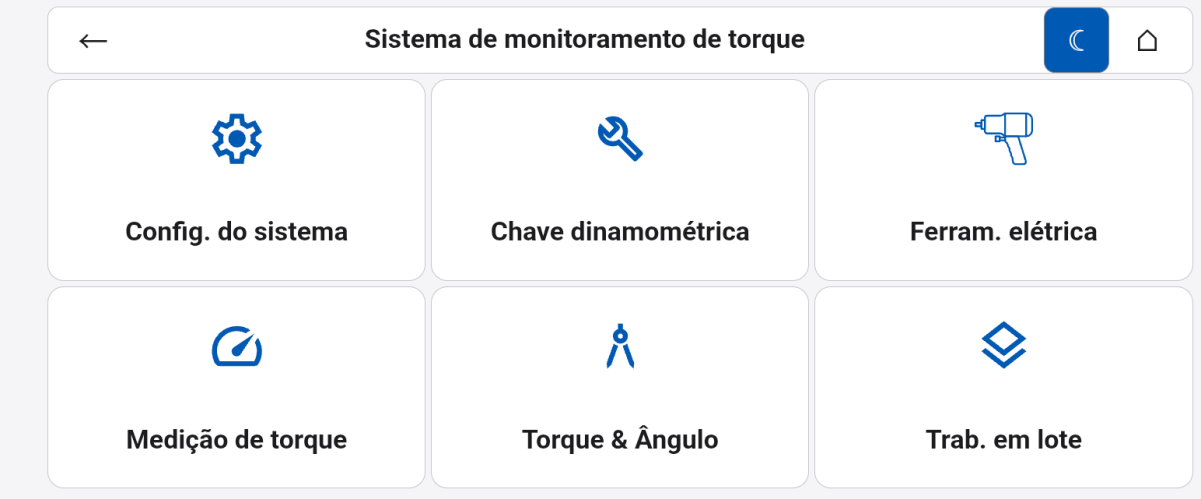


Figura 6-1 Menu principal (smartphone)

Botão	Tela que ele abre	Finalidade	Capítulo
Config. do sistema (ícone de engrenagem)	Menu Config. do sistema	Configurações globais, Gestão de usuários, Emparelhamento de sensor, Configurações de comunicação, Registros e exportação, Registros de falhas do sensor.	Capítulo 7
Chave dinamométrica (ícone de chave)	Configurações da chave dinamométrica	Trabalho com chave dinamométrica manual, avaliado pelo torque de pico.	Capítulo 13
Ferram. elétrica (ícone de parafusadeira elétrica)	Configurações da ferramenta elétrica	Trabalho com ferramentas elétricas de impulso / impacto / embreagem.	Capítulo 14
Medição de torque (ícone de medidor)	Configurações da medição de torque	Mede o torque quando a rotação atinge o ângulo alvo.	Capítulo 15
Torque & Ângulo (ícone de bússola)	Configurações de torque e ângulo	Trabalho de aperto usando torque mais ângulo.	Capítulo 16
Trab. em lote (ícone de camadas)	Trab. em lote (lista de combinações de trabalho)	Execute ou edite combinações de trabalho com várias etapas.	Capítulo 17

6.1 Fluxo de trabalho recomendado para o primeiro uso

1. Ao fazer login pela primeira vez com a conta padrão admin, vá primeiro em “Config. do sistema > Gestão de usuários” e toque em “Alterar senha” para substituir a senha padrão (seção 9.4).
2. “Config. do sistema > Configurações globais”: selecione a unidade de torque e o idioma da interface e depois toque em “Salvar e aplicar” (Capítulo 8).
3. “Config. do sistema > Gestão de usuários”: crie contas para operadores e equipe de CQ e defina suas permissões (Capítulo 9).
4. “Config. do sistema > Emparelhamento de sensor”: conecte o receptor e emparelhe os sensores que usará (Capítulo 10).
5. Volte ao menu principal, selecione um modo de trabalho, defina o torque alvo e a tolerância e toque em “Salvar e aplicar → Trabalho” para abrir a tela de trabalho (Capítulos 11–16).
6. Leia o número da peça, aplique a força seguindo o procedimento de segurança e confirme o resultado OK / NOK.
7. Vá em “Config. do sistema > Registros e exportação” para pesquisar e exportar registros (Capítulo 18).

Capítulo 7 Menu Config. do sistema

Abra-o tocando em “Config. do sistema” no menu principal. A tela lista 6 configurações como botões de texto, divididos em três linhas: configurações gerais, dispositivos e comunicação e gerenciamento de dados.

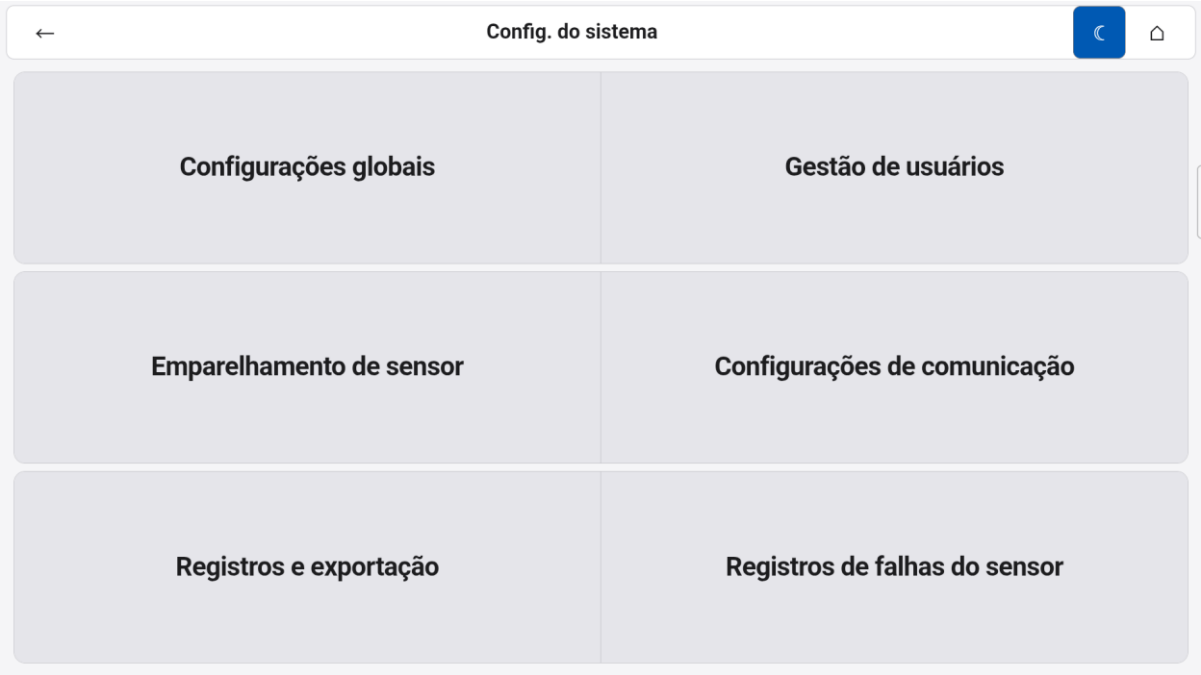


Figura 7-1 Menu Config. do sistema (tablet)



Figura 7-1 Menu Config. do sistema (smartphone)

Botão	Função	Permissão necessária	Capítulo
Configurações globais	Unidade de torque, unidade de força e idioma da interface.	Configurações do sistema	Capítulo 8
Gestão de usuários	Adicione usuários, ative ou desative contas e defina permissões.	Gestão de usuários	Capítulo 9
Emparelhamento de sensor	Detecção do receptor, canal sem fio, emparelhamento e seleção do sensor a usar.	Emparelhar sensores	Capítulo 10
Configurações de comunicação	Início/parada do servidor Modbus TCP, porta TCP, ID de unidade e mapa de registradores.	Configurações do sistema	Capítulo 19
Registros e exportação	Pesquise registros de medição, veja as curvas de detalhe e exporte CSV / Excel.	Registros de medição (exportar também requer Exportar CSV)	Capítulo 18
Registros de falhas do sensor	Pesquise falhas de sensor ainda não resolvidas e as já resolvidas.	—	Capítulo 20

> **Dica** Usuários sem a permissão correspondente ainda veem o botão, mas, ao abri-lo, a tela pode falhar ao carregar ou salvar (mostra “Falha ao carregar ou salvar as configurações”; a Gestão de usuários mostra “Você não tem permissão para gerenciar usuários.”). Entre em contato com um administrador para conceder a permissão.

Capítulo 8 Configurações globais (unidades e idioma)

Caminho: menu principal → “Config. do sistema” → “Configurações globais”. Esta tela define a unidade de torque, a unidade de força e o idioma da interface para todo o sistema; as telas de parâmetros dos modos de trabalho individuais não alternam mais as unidades separadamente.



Figura 8-1 Tela Configurações globais (tablet)



Figura 8-1 Tela Configurações globais (smartphone)

Campo / botão	Opções	Escopo
Unidade de torque	N·m, kgf·cm, kgf·m, ozf·in, lbf·in, lbf·ft (6 unidades)	Unidade de exibição do torque para todas as entradas de parâmetros, leituras de trabalho, registros e o resumo em CSV.
Unidade de força	kN, N, lbf, kgf (4 unidades)	Unidade de exibição de valores relacionados à força; não transforma um trabalho de torque em uma medição de força.
Idioma	16 idiomas da interface	Texto da tela, formatos de número e data e nomes das colunas dos arquivos exportados.
“Salvar e aplicar”	—	Salva as três configurações acima e as aplica imediatamente.

8.1 Alteração da unidade de torque

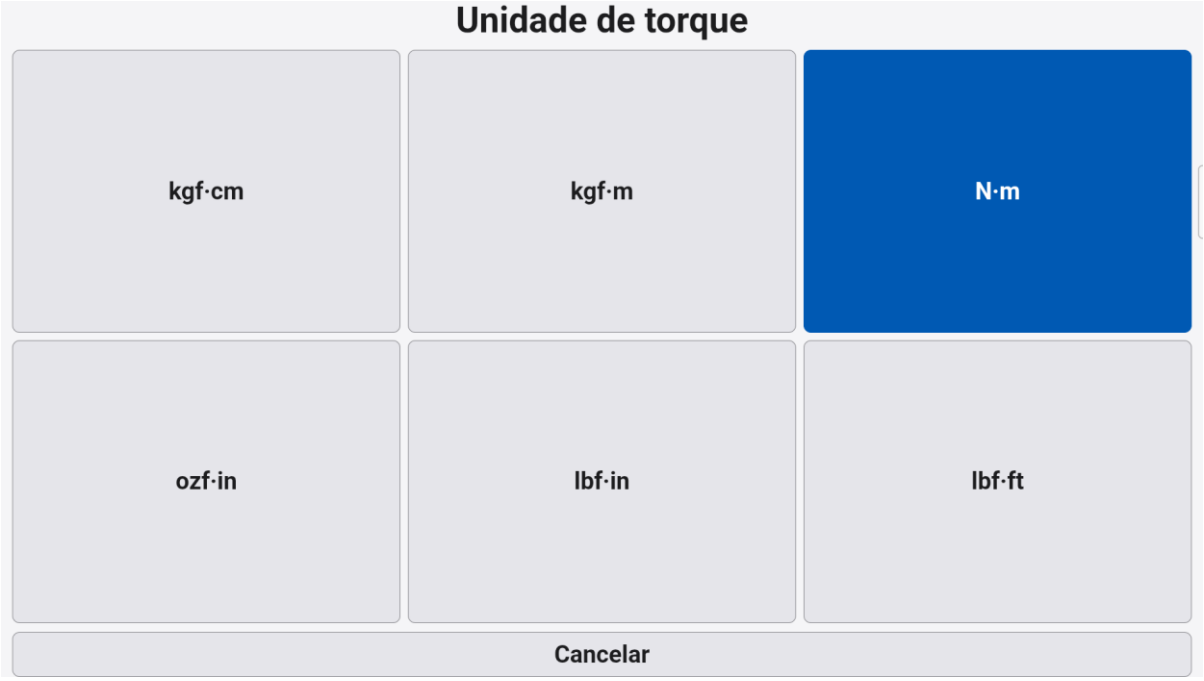


Figura 8-2 Tablet: menu de unidade de torque (3×2 opções)



Figura 8-2 Smartphone: menu de unidade de torque (3×2 opções)

1. Toque no valor atual em “Unidade de torque” (por exemplo “N·m”).
2. No pop-up, toque na nova unidade; o pop-up fecha automaticamente. Para manter a unidade atual, toque em “Cancelar” na parte inferior.
3. Toque em “Salvar e aplicar” na parte inferior da tela. Em caso de sucesso, a tela permanece como está e nenhuma mensagem de sucesso é exibida; em caso de falha, mostra “Falha ao carregar ou salvar as configurações”.
4. Volte à tela de parâmetros de um modo de trabalho e confirme que o torque alvo foi convertido para a nova unidade.

Exemplo Valores exibidos de um torque alvo de 50 N·m em cada unidade (convertidos automaticamente pelo sistema):
N·m: 50.00 | kgf·cm: 509.9 | kgf·m: 5.10 | ozf·in: 7,081 | lbf·in: 442.5 | lbf·ft: 36.88

Dica Alternar a unidade altera apenas a exibição. O banco de dados sempre armazena o valor original em N·m, portanto nenhuma precisão é perdida quando a unidade é alternada.

8.2 Alteração da unidade de força

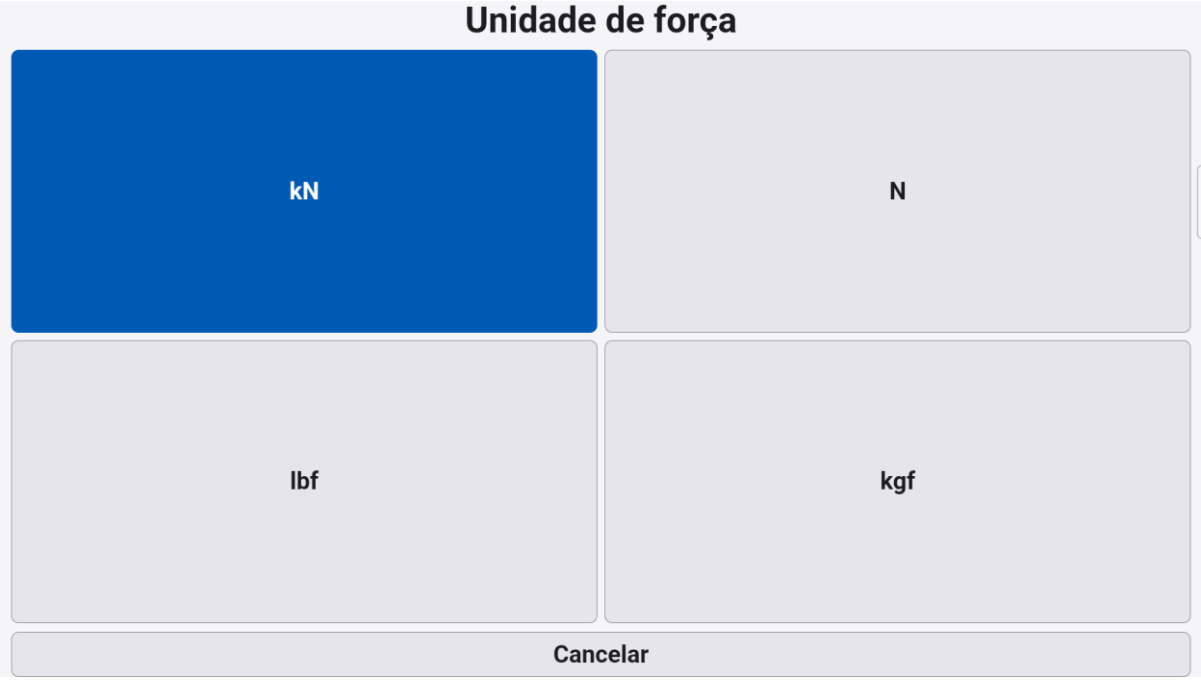


Figura 8-3 Tablet: menu de unidade de força

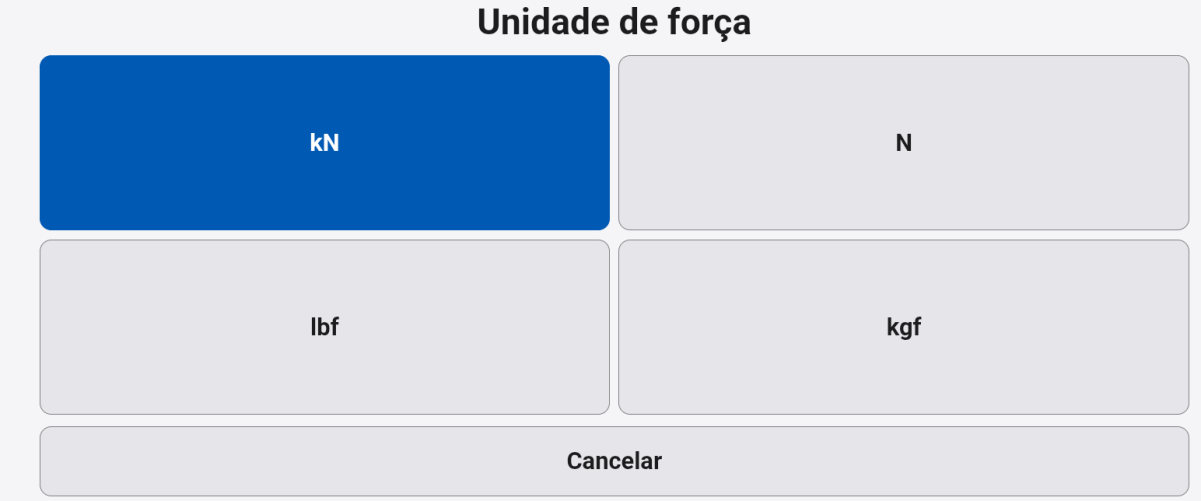


Figura 8-3 Smartphone: menu de unidade de força

1. Toque no valor atual em “Unidade de força” (por exemplo “kN”).
2. Toque em uma das opções kN, N, lbf ou kgf; ou toque em “Cancelar”.
3. Toque em “Salvar e aplicar”.

8.3 Alteração do idioma da interface



Figura 8-4 Tablet: menu de idiomas em Configurações globais



Figura 8-4 Smartphone: menu de idiomas em Configurações globais

1. Toque no valor atual em “Idioma” (por exemplo “繁體中文”).
2. No pop-up, toque em um idioma; ou toque em “Cancelar” na parte inferior.
3. Toque em “Salvar e aplicar”; a tela muda imediatamente para o novo idioma.

Capítulo 9 Gestão de usuários e permissões

Caminho: menu principal → “Config. do sistema” → “Gestão de usuários”. Requer a permissão “Gestão de usuários”. Você pode criar contas, ativar ou desativar contas e conceder permissões de operação uma a uma.

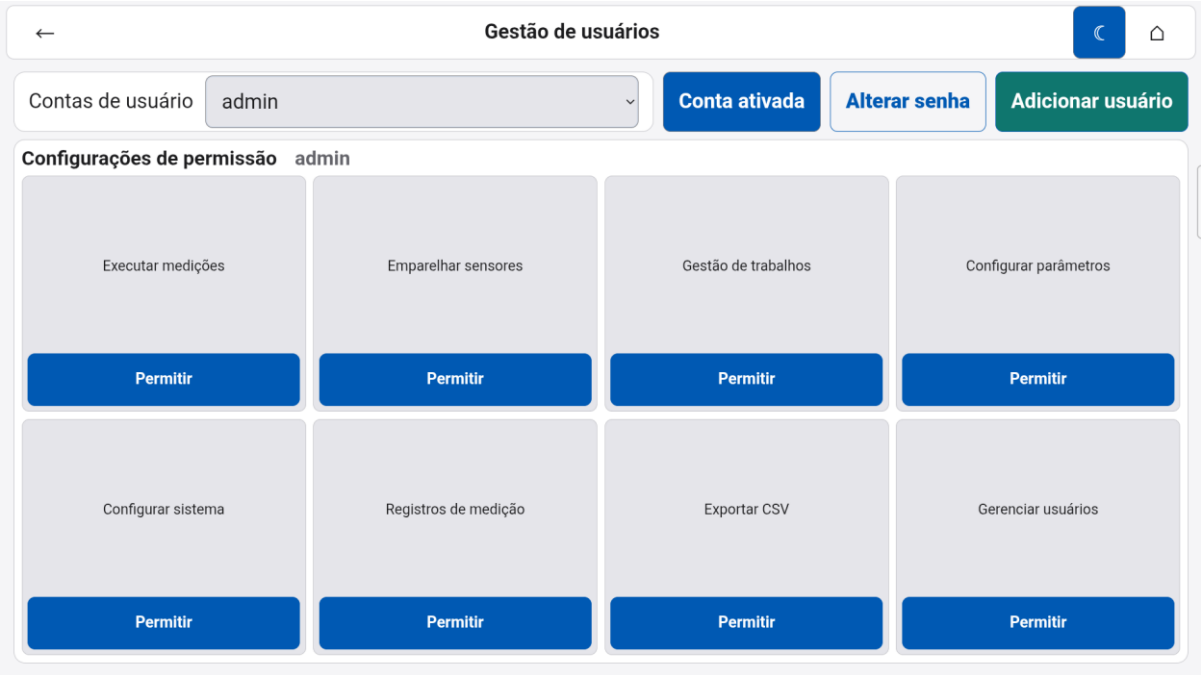


Figura 9-1 Tablet: tela Gestão de usuários



Figura 9-1 Smartphone: tela Gestão de usuários

Área / botão	Descrição
Contas de usuário (lista suspensa)	Selecione o usuário a visualizar ou modificar.
“Conta ativada” / “Conta desativada”	Mostra o estado da conta selecionada; um toque alterna entre ativada e desativada e salva imediatamente.

Área / botão	Descrição
“Alterar senha”	Fica entre “Conta ativada / Conta desativada” e “Adicionar usuário”; abre a tela “Alterar senha”. Você só pode alterar a senha do usuário que está logado no momento (seção 9.4).
“Adicionar usuário”	Abre o pop-up de adição de usuário.
Configurações de permissão (8 blocos)	Cada bloco mostra uma permissão, e o botão abaixo dele é “Permitir” (azul) ou “Não permitir” (cinza); um toque o alterna e salva imediatamente.
Área de mensagens (acima dos blocos de permissão)	Exibida apenas quando algo exige atenção: a lista não pôde ser carregada, uma alteração não pôde ser confirmada ou você não tem mais acesso. Toque em “Atualizar” para ler novamente as configurações atuais; quando a sessão tiver expirado, toque em “Entrar”. As mensagens estão listadas na seção 9.3.

9.1 Adição de um usuário



Figura 9-2 Tablet: pop-up Adicionar usuário

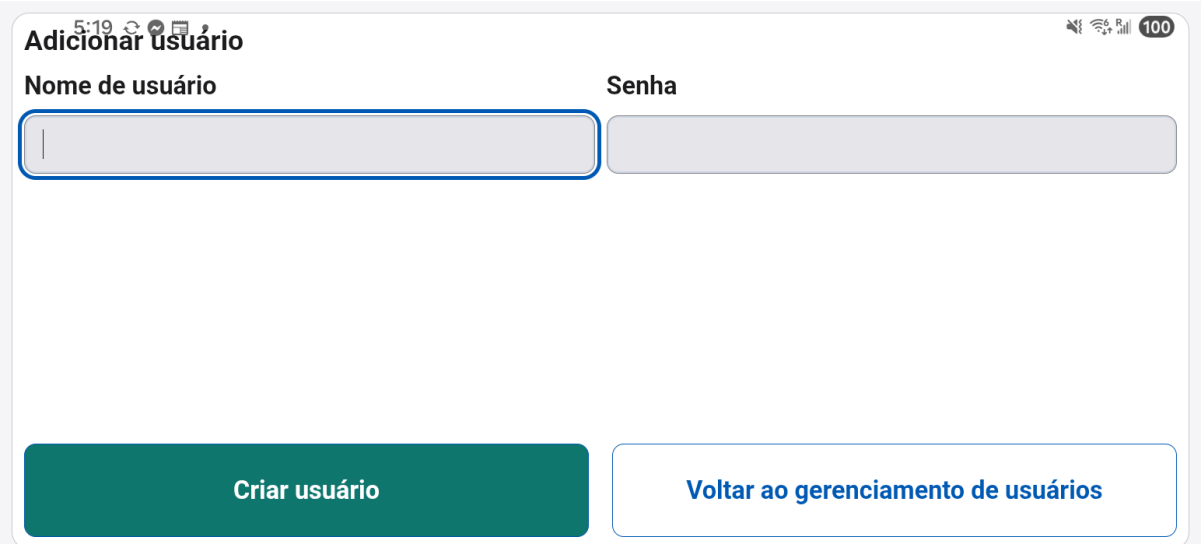


Figura 9-2 Smartphone: pop-up Adicionar usuário

1. Toque em “Adicionar usuário” no canto superior direito.
2. Em “Usuário”, digite o nome da conta (até 64 caracteres; não pode repetir uma conta existente).
3. Em “Senha”, digite a senha (até 256 bytes).
4. Toque em “Criar usuário”. Em caso de sucesso, o pop-up fecha e a lista é atualizada automaticamente; para cancelar sem adicionar, toque em “Voltar ao gerenciamento de usuários”.

“Usuário” e “Senha” devem ser preenchidos; nenhuma conta é criada enquanto um deles estiver vazio. Se o nome de usuário já existir, “Nome de usuário já em uso” é exibido abaixo do campo. Se a conta não puder ser criada por outro motivo, “Não foi possível criar o usuário. Tente novamente.” é exibido acima dos botões. Enquanto a conta está sendo criada, os campos e os botões não podem ser usados.

5. No menu “Contas de usuário”, selecione a pessoa que acabou de ser criada. Uma conta nova é ativada por padrão, mas todas as 8 permissões ficam em “Não permitir”.
6. Conforme as atribuições da pessoa, toque nos botões dos blocos de permissão necessários para que passem a “Permitir”. Cada toque salva imediatamente; não há um botão de salvar separado. Depois que você toca em um botão de permissão ou no botão de estado da conta, ele não pode ser tocado novamente até que a alteração tenha sido salva.

9.2 Descrição das permissões

Permissão	O que ela permite
Executar medição	Entrar nas telas de trabalho dos quatro modos de trabalho e de Trabalhos em lote, fazer medições e abrir, na tela de trabalho, a “Curva de dados” do seu próprio resultado NOK (seção 12.10).
Emparelhar sensores	Na tela Emparelhamento de sensor, detectar o receptor, alterar o canal, emparelhar, conectar e usar um sensor ou excluir um sensor.
Gestão de trabalhos	Adicionar, editar e excluir trabalhos em lote.
Config. de parâmetros	Salvar os parâmetros de cada modo de trabalho (torque alvo, tolerância etc.).
Configurações do sistema	Salvar as Configurações globais e as Configurações de comunicação.
Registros de medição	Pesquisar a lista de registros e os detalhes dos registros.
Exportar CSV	Exportar o CSV de resumo da lista, o CSV completo de um único registro e o arquivo Excel de um único registro (requer também “Registros de medição”).
Gestão de usuários	Abrir a Gestão de usuários, adicionar contas, ativá-las ou desativá-las e conceder permissões.

Exemplo Conjuntos de permissões recomendados por função:
Operador: Executar medição, Registros de medição.
Líder de equipe: permissões de operador mais Emparelhar sensores, Config. de parâmetros, Gestão de trabalhos.
Equipe de CQ: Registros de medição, Exportar CSV.
Administrador do sistema: todas as 8 permissões.

9.3 Desativação e reativação de uma conta

1. No menu “Contas de usuário”, selecione a pessoa.
2. Toque no botão “Conta ativada”; o estado muda para “Conta desativada”. A conta não pode mais fazer login, com efeito imediato, e as sessões que já estão logadas também se tornam inválidas.
3. Para restaurá-la, toque em “Conta desativada” novamente; o estado volta a “Conta ativada”.

> **Dica** O sistema protege a última conta que pode gerenciar usuários: essa conta não pode ser desativada e sua permissão “Gestão de usuários” não pode ser removida; quando você tenta, o estado do botão permanece inalterado e “Deve permanecer ao menos um administrador” é exibido após o nome do item, com um botão “Atualizar” que lê novamente as configurações atuais.
> Esta versão não tem botão para excluir contas nem para um administrador redefinir a senha de outra pessoa; quando alguém sair, desative a conta. Desativar não exclui os registros de medição anteriores dessa pessoa; depois que uma conta é desativada, fazer login com ela mostra “Nome de usuário ou senha incorretos”.

Quando algo exige atenção, a área de mensagens acima dos blocos de permissão mostra uma das seguintes mensagens:

Mensagem na tela	Causa e ação
Você não tem permissão para gerenciar usuários.	Sua conta não tem a permissão “Gestão de usuários”, ou ela foi removida enquanto a tela estava aberta. Todos os controles ficam desativados. Peça a um administrador.
A sessão expirou. Entre novamente.	A conta foi desativada ou a sessão terminou. Toque em “Entrar” e faça login novamente.
Sessão não iniciada	Nenhum usuário fez login. Toque em “Entrar” e faça login.
Falha ao carregar	Não foi possível ler a lista de usuários. Toque em “Atualizar”.
A alteração foi enviada. Atualize a página para confirmar a configuração atual.	A alteração foi enviada, mas a lista não pôde ser lida novamente. Toque em “Atualizar” e verifique a configuração.
A atualização não foi concluída. Recarregue para verificar as configurações atuais.	Exibida após o nome do item quando uma alteração de permissão ou de estado da conta não foi concluída. Toque em “Atualizar”, verifique a configuração atual e tente novamente.
Deve permanecer ao menos um administrador	Exibida após o nome do item quando você tenta desativar a última conta que pode gerenciar usuários ou remover dela a permissão “Gestão de usuários”. Toque em “Atualizar”.

9.4 Alteração da senha

Caminho: menu principal → “Config. do sistema” → “Gestão de usuários” → “Alterar senha”. A conta alterada é sempre a conta logada no momento, não a pessoa selecionada no menu “Contas de usuário”; esta versão não tem função para redefinir a senha de outros usuários.

1. Toque em “Alterar senha” para abrir a tela “Alterar senha”.
2. Em “Senha atual”, digite a senha atual.
3. Em “Nova senha” e “Confirmar nova senha”, digite a mesma nova senha (não pode ficar em branco; até 256 bytes).
4. Toque em “Confirmar alteração”. Depois que “Senha alterada com sucesso” for exibido, os campos são limpos automaticamente, e a nova senha é usada no próximo login.

Mensagem na tela	Causa e ação
Por favor, preencha todos os campos	Um campo está em branco; preencha todos os campos e toque em “Confirmar alteração” novamente.
As novas senhas não coincidem	Digite “Nova senha” e “Confirmar nova senha” novamente.
A senha atual está incorreta	Verifique as letras maiúsculas/minúsculas e os caracteres de largura total/meia largura da senha atual.
Sessão não iniciada	O estado de login expirou; reabra o TMS e faça login.

Capítulo 10 Emparelhamento de sensor e gerenciamento do receptor

Caminho: menu principal → “Config. do sistema” → “Emparelhamento de sensor”. Requer a permissão “Emparelhar sensores”. O lado esquerdo da tela é o “Painel de emparelhamento” (receptor e sensor aguardando emparelhamento) e o lado direito é a “Visão geral dos sensores emparelhados”.



Figura 10-1 Tablet: Emparelhamento de sensor (nenhum receptor detectado)

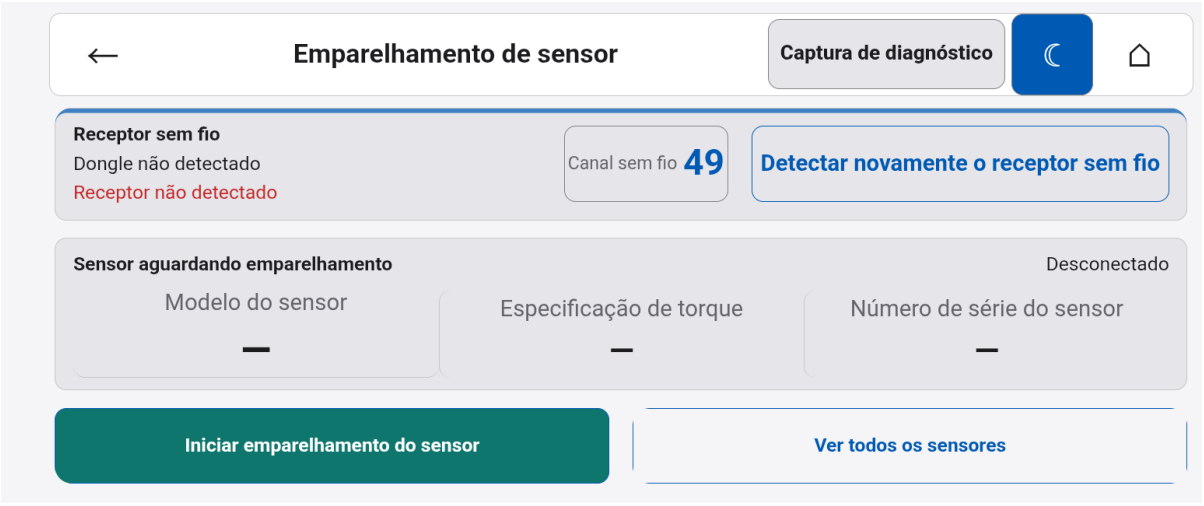


Figura 10-1 Smartphone: Emparelhamento de sensor (nenhum receptor detectado)

10.1 Descrição da tela

Área / botão	Descrição
Receptor sem fio (texto de estado)	Mostra o estado atual do receptor; consulte a seção 10.2.
Canal sem fio (número grande)	O canal RF em uso no momento (padrão 49); toque nele para alterá-lo (seção 10.3).
“Detectar novamente o receptor sem fio”	Faz uma nova busca e abre o receptor USB. Ele apenas restaura a disponibilidade do receptor e não exclui nem altera a lista de emparelhados.
Sensor aguardando emparelhamento / Sensores emparelhados	Mostra o modelo, a especificação de torque e o número de série do sensor que está se comunicando; mostra “—” quando ainda não há dados. No canto superior direito aparece o estado do sensor (Não emparelhado, Emparelhando..., Emparelhado, Desconectado).
“Iniciar emparelhamento do sensor”	Pode ser tocado quando o estado do receptor é “Dongle conectado” ou “Emparelhado” e o app não está ocupado; executa o emparelhamento e o salva.
Visão geral dos sensores emparelhados	Lista o modelo, a especificação de torque, o número de série, o canal sem fio e a hora da última verificação de todos os sensores emparelhados. O sensor em uso no momento aparece no topo e é marcado com “Em uso”.
“Ver todos os sensores”	Abre o pop-up “Todos os sensores emparelhados”, usado para alternar ou excluir sensores (seção 10.5).

10.2 Estado do receptor

Texto exibido	Significado	Ação
Dongle não detectado	Nenhum receptor está conectado, ou a USB está sem energia / com mau contato.	Verifique o adaptador OTG e o receptor, reconecte-os e toque em “Detectar novamente o receptor sem fio”.
Permissão USB necessária	O Android está perguntando se deve permitir o acesso USB.	Toque em “OK” na caixa de diálogo do sistema.
Abrindo Dongle	A conexão USB está sendo aberta.	Aguarde alguns segundos.
Conectando RF	O receptor está estabelecendo o enlace sem fio.	Verifique se o sensor está ligado e aguarde.

Texto exibido	Significado	Ação
Dongle conectado	O receptor está utilizável, mas ainda não emparelhado com um sensor.	Você pode tocar em “Iniciar emparelhamento do sensor”.
Emparelhamento	O emparelhamento está em andamento.	Mantenha o sensor ligado e perto do receptor e aguarde a conclusão.
Emparelhado	O receptor está emparelhado com o sensor e pode se comunicar.	Você pode iniciar o trabalho.
Falha do Dongle	Ocorreu um erro de USB ou RF.	Verifique a mensagem de erro em vermelho na tela (seção 10.8); se necessário, desconecte e reconecte o receptor e detecte novamente.

10.3 Alteração do canal sem fio



Figura 10-2 Tablet: pop-up de seleção do canal sem fio (3–62)



Figura 10-2 Smartphone: pop-up de seleção do canal sem fio (3–62)

1. Verifique se nenhum trabalho de medição está em andamento.
2. Toque no bloco “Canal sem fio” (o número grande que mostra o canal atual).
3. A parte superior do pop-up mostra “Canal atual 49”; toque no número do novo canal (3–62).
4. Depois que a configuração for bem-sucedida, o pop-up fecha automaticamente e a alteração é aplicada imediatamente; se um sensor já estiver emparelhado, o sistema primeiro desconecta o enlace RF atual e depois troca o canal, e a lista de emparelhados é mantida.
5. Para não fazer nenhuma alteração, toque em “Cancelar” no canto superior esquerdo.

Dica Quando vários sistemas TMS estiverem na mesma fábrica, use um canal diferente para cada um e mantenha pelo menos 3 canais de distância (por exemplo 49, 52, 55) para reduzir a interferência mútua. Para saber como definir o canal no próprio sensor, consulte o manual do sensor.

10.4 Emparelhamento de um novo sensor

1. Encerre todos os trabalhos de medição, conecte o receptor e permita o acesso USB; se necessário, toque em “Detectar novamente o receptor sem fio”.
2. Confirme que o estado do receptor é “Dongle conectado” e que o canal sem fio é o canal que você pretende usar.
3. Ligue o sensor e coloque-o no modo de emparelhamento conforme o manual do sensor.
4. Confirme que o modelo, a especificação de torque e o número de série mostrados em “Sensor aguardando emparelhamento” estão corretos.
5. Toque em “Iniciar emparelhamento do sensor” e aguarde até que o estado mude para “Emparelhado”.
6. Confirme que o sensor aparece na “Visão geral dos sensores emparelhados”, à direita, e está marcado com “Em uso”.

Exemplo Emparelhamento de um TTES de 100 N·m: conecte o receptor → estado “Dongle conectado”, canal 49 → ligue o TTES e coloque-o no modo de emparelhamento → Sensor aguardando emparelhamento mostra “TTES/100 N·m/16909060” → toque em “Iniciar emparelhamento do sensor” → estado “Emparelhado” → o TTES aparece no topo da visão geral, marcado com “Em uso”.



Figura 10-3 Tablet: estado Emparelhado e Visão geral dos sensores emparelhados

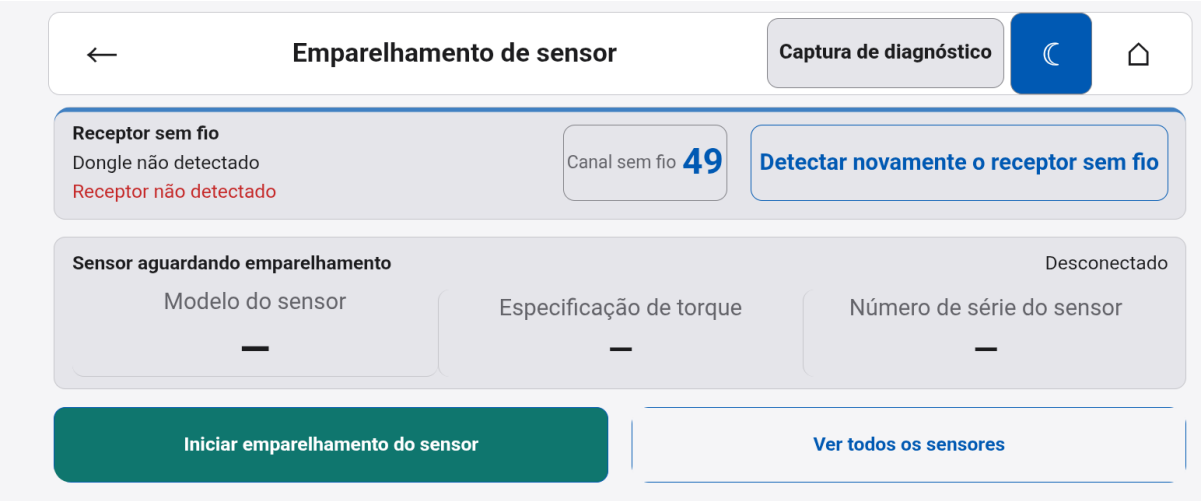


Figura 10-3 Smartphone: estado Emparelhado e Visão geral dos sensores emparelhados

10.5 Troca ou exclusão de um sensor emparelhado



Figura 10-4 Tablet: pop-up Todos os sensores emparelhados



Figura 10-4 Smartphone: pop-up Todos os sensores emparelhados

1. Toque em “Ver todos os sensores” no canto superior direito.
2. Na lista, toque no botão de opção redondo à esquerda do sensor que deseja usar (identificado por modelo e número de série).
3. Toque em “Conectar e usar” no canto inferior esquerdo: esse sensor passa a ser o sensor em uso no momento, o receptor muda automaticamente para o canal sem fio dele e o pop-up fecha.
4. Para excluir, selecione o sensor e toque em “Excluir sensor” no canto inferior direito. Uma janela de confirmação com o título “Desemparelhar” pergunta, por exemplo, “Desemparelhar o sensor TTES 16909060? Será necessário emparelhá-lo novamente antes de usá-lo.” (Figura 10-6). Verifique o modelo e o número de série e toque em “Desemparelhar” para excluir o emparelhamento, ou em “Cancelar” para mantê-lo.
5. Para não fazer nenhuma alteração, toque em “Cancelar” no canto superior direito.

Aviso Depois que você toca em “Desemparelhar” na janela de confirmação, os dados de emparelhamento desse sensor são excluídos imediatamente e não podem ser restaurados; emparelhe o sensor novamente antes de usá-lo. Verifique o número de série antes de confirmar. A exclusão não afeta os registros de medição já salvos.

Se os dados de emparelhamento do sensor mudarem enquanto a janela de confirmação estiver aberta (por exemplo, o sensor foi emparelhado novamente), o emparelhamento não é excluído, a lista é recarregada e “O emparelhamento do sensor mudou. Confira os dados atualizados antes de desemparelhar.” é exibido. Verifique a lista e exclua novamente se ainda for necessário.

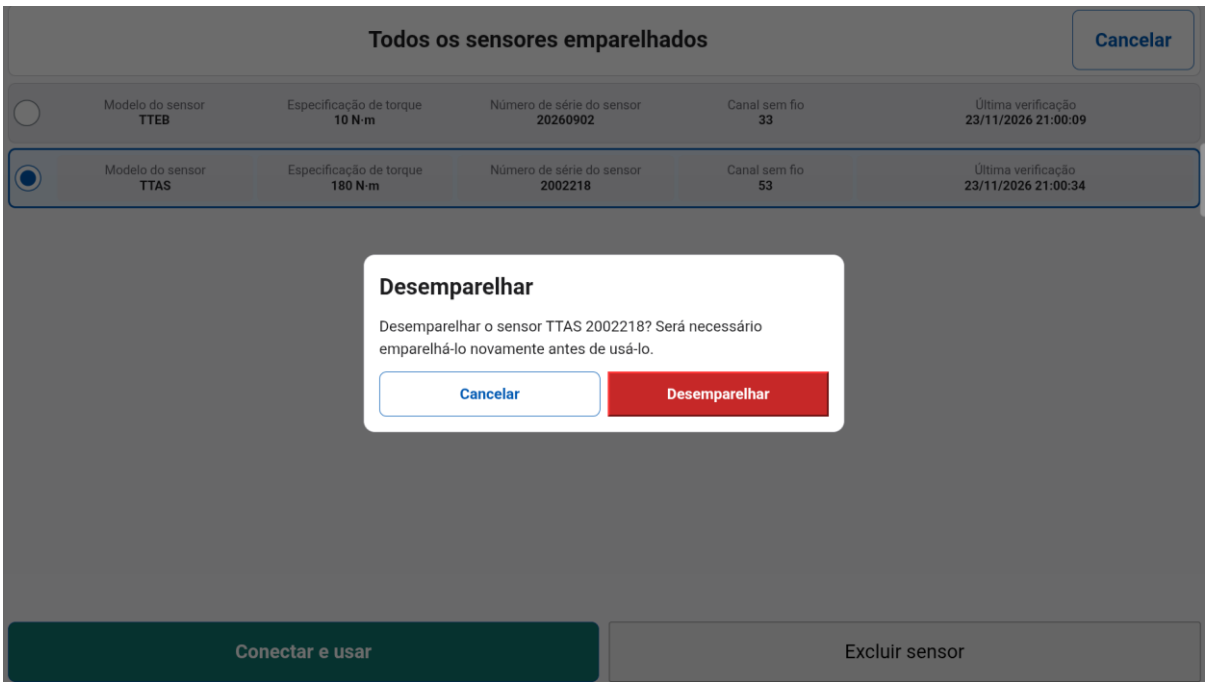


Figura 10-6 Tablet: janela de confirmação “Desemparelhar”

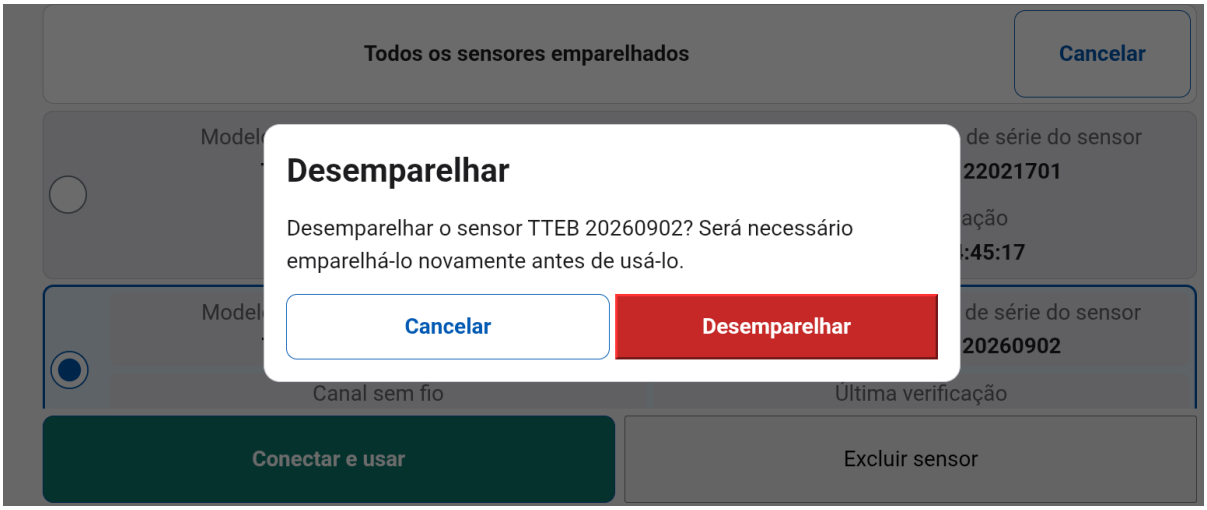


Figura 10-6 Smartphone: janela de confirmação “Desemparelhar”

10.6 Campos de informações do sensor

Campo	Descrição
Modelo do sensor	Por exemplo TTES, TTAS, TTEB.
Especificação de torque	Torque de escala total, exibido na unidade de torque global, por exemplo 100 N·m.
Número de série do sensor	Número de série decimal, por exemplo 16909060; confira-o com a etiqueta no corpo do sensor.

Campo	Descrição
Canal sem fio	O canal usado quando este sensor foi emparelhado.
Última verificação	A hora em que a identidade deste sensor foi confirmada pela última vez; “Não verificado” é exibido se nunca foi verificado.

> **Dica** O nível de bateria do sensor não é exibido na tela de emparelhamento; consulte o campo “Bateria” na parte superior da tela de trabalho.

10.7 Captura de diagnóstico RF (equipe de manutenção)

Uma conta com a permissão de diagnóstico vê um botão “Captura de diagnóstico” na barra superior da tela Emparelhamento de sensor, usado para capturar dados de comunicação do receptor para analisar problemas. Essa permissão não está entre as 8 permissões da Gestão de usuários e não pode ser concedida na tela; pelo projeto do programa, somente a conta admin criada automaticamente na primeira inicialização a possui. Usuários comuns não veem esse botão e não precisam dele.



Figura 10-5 Tablet: janela de captura de diagnóstico RF



Figura 10-5 Smartphone: janela de captura de diagnóstico RF

Item / botão	Descrição
Estado da captura	Não iniciada, Preparando, Capturando, Selando, Pronta para exportar, Falha na captura.
Tempo decorrido / Tamanho capturado	O limite de captura é de cerca de 5 minutos ou 2 MiB (2.097.152 bytes), o que ocorrer primeiro.
“Iniciar captura”	Inicia a gravação dos dados de comunicação; em seguida, execute a operação que reproduz o problema.
“Concluir e arquivar”	Interrompe a captura e sela os dados.
“Exportar arquivo de diagnóstico”	Exporta os dados selados para uma pasta do Android, para serem entregues ao fornecedor para análise.
“Excluir captura”	Exclui os dados capturados. Fechar a janela não exclui a captura.
“Fechar”	Fecha a janela.

10.8 Mensagens de erro do receptor

Mensagem na tela	Causa e ação
Receptor não detectado / Dongle aprovado não detectado	Não está conectado ou há mau contato. Reconecte o receptor e toque em “Detectar novamente o receptor sem fio”.
Permita o acesso USB / Permissão USB negada	A permissão USB do Android não foi concedida. Desconecte e reconecte o receptor e toque em “OK” na caixa de diálogo do sistema.
O dispositivo USB não é o Dongle aprovado	O dispositivo conectado não é o receptor original. Use o receptor original.

Mensagem na tela	Causa e ação
Vários Dongles aprovados detectados	Dois ou mais receptores estão conectados ao mesmo tempo. Mantenha apenas um.
Falha ao abrir o Dongle / Falha no leitor do Dongle / Driver FTDI não encontrado	O receptor não conseguiu abrir. Desconecte e reconecte o receptor e detecte novamente; se continuar acontecendo, substitua o adaptador OTG ou o receptor.
Este dispositivo não oferece suporte ao modo USB host, portanto o receptor não consegue se conectar.	O dispositivo que executa o app não oferece suporte a OTG. Substitua-o por um dispositivo que atenda à especificação.
Tempo limite da conexão RF	O sensor não está ligado, está longe demais ou o canal não coincide. Verifique a energia e o canal do sensor e tente novamente.
Conclua a operação ou desemparelhe primeiro	O canal ou o emparelhamento não pode ser alterado enquanto uma medição está em andamento. Saia primeiro da tela de trabalho.
A área do sensor pendente mostra “Falha ao emparelhar”	O receptor está em estado de falha, portanto o emparelhamento não pode ser concluído. Desconecte e reconecte o receptor e detecte-o novamente; se continuar acontecendo, substitua o adaptador OTG ou o receptor.
O emparelhamento do sensor mudou. Confira os dados atualizados antes de desemparelhar.	Os dados de emparelhamento do sensor mudaram enquanto a janela de confirmação “Desemparelhar” estava aberta, portanto o emparelhamento não foi excluído. Verifique a lista recarregada e exclua novamente se ainda for necessário (seção 10.5).

Capítulo 11 Configurações de parâmetros de trabalho (descrição comum)

No menu principal, toque em qualquer modo de trabalho (Chave dinamométrica, Ferram. elétrica, Medição de torque, Torque & Ângulo) e você entra primeiro na tela “Config. de parâmetros” desse modo. Os quatro modos têm a mesma estrutura de tela, dividida em colunas por títulos azuis: “Info de trabalho” (na ordem “Selecionar sensor”, “Estação”, “Nº da peça”), “Torque alvo” e a coluna específica do modo “Config. de parâmetros”, “Parâmetros da tarefa” ou “Ângulo alvo” (Torque & Ângulo tem quatro colunas). Este capítulo explica os campos comuns; os campos específicos de cada modo estão nos Capítulos 13–16.



Figura 11-1 Tablet: tela de configurações de parâmetros (Chave dinamométrica como exemplo)



Figura 11-1 Smartphone: tela de configurações de parâmetros (Chave dinamométrica como exemplo)

11.1 Campos comuns

Coluna	Campo	Descrição	Valor padrão e limites
Info de trabalho	Selecionar sensor	O sensor emparelhado usado por este modo, mostrando seu modelo e especificação. Toque nele para abrir o pop-up de busca (seção 11.2).	Obrigatório. Se não houver sensor emparelhado, o botão “Emparelhamento de sensor” é exibido no lugar.
Info de trabalho	Estação	Código da estação ou da linha de produção; é registrado em todos os registros. O ícone da câmera à direita do campo o preenche por leitura com a câmera do app (Seção 11.6).	Pode ficar em branco; até 64 caracteres.
Info de trabalho	Nº da peça	Número da peça preenchido previamente (também pode ser lido na tela de trabalho). O ícone da câmera à direita do campo o preenche por leitura com a câmera do app (Seção 11.6).	Pode ficar em branco; até 128 caracteres; zeros à esquerda são mantidos.

Coluna	Campo	Descrição	Valor padrão e limites
Torque alvo	Torque alvo	O valor alvo de aperto, na unidade de torque global.	Deve estar entre o mínimo e o máximo do sensor selecionado: o mínimo é 10% da especificação (5%, 0.5 N·m, para o sensor de 10 N·m) e o máximo é 100%; quando o multiplicador está marcado, ambos são multiplicados pela relação de torque. O limite inferior de torque também não pode ficar abaixo do mínimo. Fica em branco em uma configuração nova e é limpo quando um sensor diferente é selecionado; digite-o novamente. Enquanto o campo é editado, a faixa permitida é exibida na parte inferior da tela (seção 11.7).
Torque alvo	Tolerância %	Desvio de torque permitido, em porcentagem.	0 ou mais e menos de 100; padrão 10% para uma nova entrada.
Torque alvo	Tipo de tolerância	“±” ou “≥”: determina como os limites inferior e superior são calculados (seção 11.3).	O padrão é “±”.
Config. de parâmetros	Contagem de lote	Quando marcado, as peças OK são contadas e “Lote concluído” é exibido quando a “Quantidade por lote” é atingida.	Não marcado por padrão.
Config. de parâmetros	Contagem OK por lote	O número de peças OK necessárias por lote (peças NOK não são contadas).	Inteiro positivo de 1 a 999, padrão 1.
Config. de parâmetros	Interruptor do multiplicador	Marque-o quando um multiplicador de torque for usado (Ferram. elétrica não tem este campo).	Não marcado por padrão.

Coluna	Campo	Descrição	Valor padrão e limites
Config. de parâmetros	Relação de torque	A relação de torque do multiplicador.	Deve ser maior que 0 quando o multiplicador estiver marcado; padrão 1.
Config. de parâmetros	Relação de transmissão	A relação de redução de ângulo do multiplicador (apenas Medição de torque e Torque & Ângulo).	Deve ser maior que 0 quando o multiplicador estiver marcado; padrão 1.

11.2 Seleção do sensor

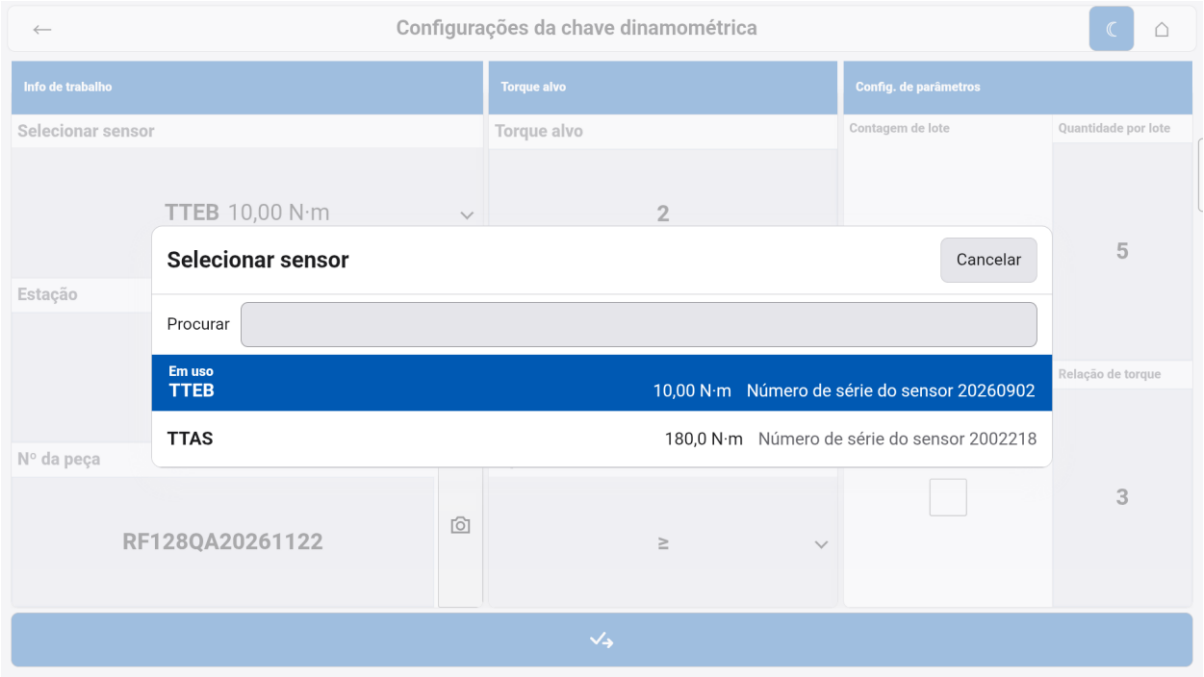


Figura 11-2 Tablet: pop-up de busca Selecionar sensor

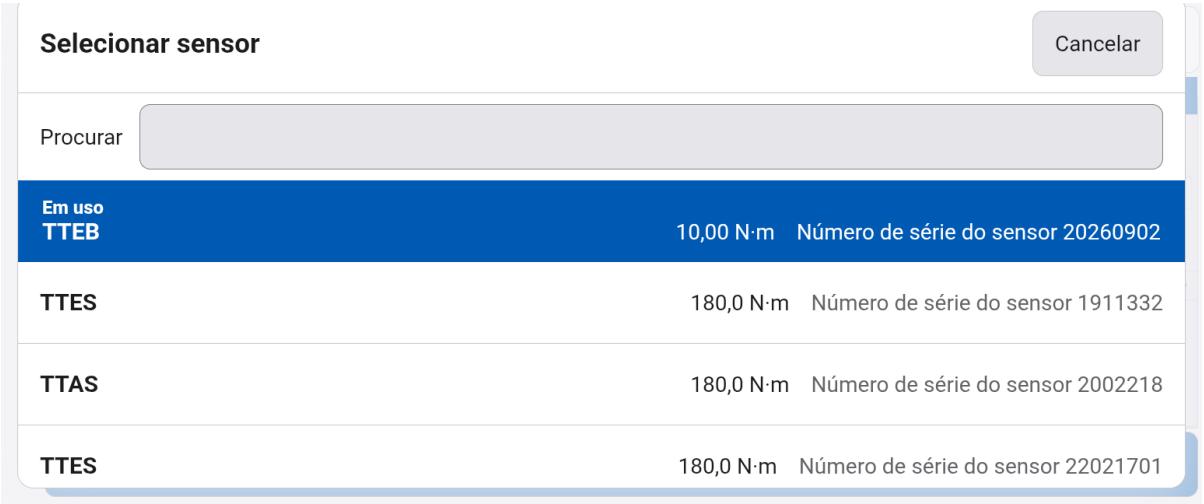


Figura 11-2 Smartphone: pop-up de busca Selecionar sensor

1. Toque no campo “Selecionar sensor” (mostra, por exemplo, “TTES 100.0 N·m”).
2. O sensor “Em uso” fica no topo do pop-up.
3. Quando houver muitos sensores, digite o modelo ou o número de série no campo “Procurar” para reduzir a lista.
4. Toque no sensor que deseja usar; o pop-up fecha.
5. **Digite novamente o torque alvo e verifique o torque de assentamento: depois que você seleciona um sensor diferente, o campo Torque alvo é limpo e deve ser preenchido novamente, e o torque de assentamento nos modos de ângulo é definido como 20% da nova especificação. Selecionar o mesmo sensor novamente não altera nada. O campo Torque alvo também fica em branco quando você abre a tela e o sensor em uso não é aquele com o qual a configuração foi salva.**

> **Exemplo** Um TTES de 100 N·m estava em uso com alvo de 50 N·m; depois que você escolhe um TTAS de 180 N·m, o campo Torque alvo fica em branco. Toque no campo, verifique a faixa exibida na parte inferior da tela (seção 11.7) e digite 50.00 novamente.

11.3 Cálculo dos limites de torque

Tipo de tolerância	Limite inferior de especificação	Limite superior de especificação
± (faixa de tolerância)	Alvo × (1 − tolerância %)	Alvo × (1 + tolerância %)
≥ (maior ou igual a)	Alvo	Alvo × (1 + tolerância %)

> **Exemplo** Alvo 50.00 N·m, tolerância 5%:
> “±” → limite inferior 47.50, limite superior 52.50 N·m; um valor medido de 48.72 é OK, um valor medido de 54.20 é NOK.
> “≥” → limite inferior 50.00, limite superior 52.50 N·m; um valor medido de 48.72 é NOK, um valor medido de 51.00 é OK.

11.4 Conversão do multiplicador de torque

Depois que “Interruptor do multiplicador” é marcado, o torque usado para exibição e avaliação = torque do sensor × relação de torque; ângulo = ângulo do sensor ÷ relação de transmissão.

> **Exemplo** Relação de torque 4, relação de transmissão 4: o sensor mede 12.5 N·m e gira 360° → a extremidade de saída é exibida como 50.00 N·m, 90.0°.

11.5 Salvamento e entrada no trabalho

O botão longo na parte inferior da tela tem apenas um ícone de marca de seleção e seta e nenhum texto; seu nome de acessibilidade é “Salvar e aplicar → Trabalho”, e este manual usa esse nome:

1. Confirme que todos os valores de campo e unidades estão corretos.
2. Toque no botão longo na parte inferior.
3. Depois que a validação passa, as configurações são salvas automaticamente e a tela de trabalho é aberta; a medição começa automaticamente, e não há botão de início separado.
4. Quando a validação falha, o botão mostra o texto vermelho “Falha ao carregar ou salvar as configurações” (quando nenhum receptor está conectado, mostra “Receptor não detectado”); corrija os campos fora da faixa ou em branco e toque nele novamente. Quando não há sensor emparelhado, o botão não pode ser tocado; após um erro de sensor, ele mostra um link “Emparelhamento de sensor” no lugar.

Motivos comuns pelos quais não é possível salvar	**Como corrigir**
O torque alvo está abaixo do mínimo (10% da especificação, 5% para o sensor de 10 N·m, × relação de torque) ou acima da especificação × relação de torque	Ajuste o torque alvo ou selecione um sensor com uma especificação adequada.
O limite inferior de torque ficaria abaixo de 10% da especificação (a tela mostra “O torque alvo deve ser de pelo menos … (abaixo disso, o limite inferior fica abaixo do mínimo de 10% que o sensor mede)” e o campo Torque alvo fica vermelho)	Aumente o torque alvo para pelo menos o valor mostrado (com “±”, uma Tolerância % menor também reduz esse mínimo), ou selecione um sensor com especificação menor.
O Torque alvo está em branco (configuração nova, ou o sensor foi trocado)	Toque no campo Torque alvo, leia a faixa permitida exibida na parte inferior da tela e digite um valor dentro dela (seção 11.7).
A parte inferior da tela mostra “Nenhum torque alvo disponível. Verifique a tolerância, o multiplicador e a unidade.”	Com a tolerância, o multiplicador e a unidade atuais, nenhum valor alvo pode ser salvo. Reduza a Tolerância %, verifique a relação de torque ou selecione um sensor com especificação adequada.
Tolerância % está em branco, negativa ou ≥ 100	Digite um valor entre 0 e 99.99.
A contagem OK por lote é 0, decimal, em branco ou acima de 999	Digite um inteiro positivo de 1 a 999.

Motivos comuns pelos quais não é possível salvar	Como corrigir
O multiplicador está marcado, mas a relação de torque / relação de transmissão é 0	Digite um valor maior que 0.
O ângulo alvo não está entre 1° e o máximo, que é o menor valor entre 360° e 3276.7 ÷ relação de transmissão	Digite um ângulo de 1 até o máximo (no máximo 360).
Não há sensor emparelhado	Primeiro conclua o emparelhamento na tela Emparelhamento de sensor (o botão passa a ser “Emparelhamento de sensor”).
O usuário não tem a permissão “Config. de parâmetros”	Entre em contato com um administrador para obter autorização.

11.6 Leitura de código de barras pela câmera

Os campos “Estação” e “Nº da peça” na tela de configuração de parâmetros dos quatro modos, e o campo editável “Nº da peça” na tela de trabalho, têm cada um um ícone de câmera à direita (Figura 11-1). Ele lê códigos de barras unidimensionais ou bidimensionais com a câmera do app, portanto não é necessário um leitor de código de barras externo.

1. Toque no ícone da câmera à direita do campo (seu nome de acessibilidade é “Digitalizar” mais o nome do campo). Na primeira vez, o Android pede a permissão da câmera (Seção 3.4). Se a permissão não for concedida ou o dispositivo não tiver uma câmera utilizável, a tela mostra “A permissão da câmera não foi concedida. Cancele e digite o valor manualmente.” ou “A digitalização não está disponível neste ambiente. Digite o valor manualmente.”; cancele e digite o valor manualmente.
2. Posicione o código de barras dentro da visão da câmera (câmera traseira). A tela exibe “Posicione o código de barras dentro da visão da câmera.” e mostra “Reconhecendo…” durante o reconhecimento. Quando um código é lido, a câmera para primeiro e a cadeia de caracteres lida, no formato original, é exibida.
3. Depois de confirmar que o conteúdo está correto, toque em “Aplicar” para preencher o campo em que você tocou; se o conteúdo estiver errado, toque em “Digitalizar novamente”. Tocar em “Cancelar”, pressionar Voltar ou mudar de página deixa o valor original do campo inalterado.
4. A leitura não salva as configurações automaticamente e não inicia nem interrompe uma medição: as configurações de parâmetros ainda precisam ser salvas com o botão inferior, conforme descrito na Seção 11.5, e o número da peça na tela de trabalho continua usando a sincronização existente da próxima peça.

O conteúdo lido é sempre tratado como texto simples: zeros à esquerda são mantidos, e URLs ou conteúdo semelhante a HTML nunca são abertos nem executados. Se o conteúdo estiver vazio, contiver caracteres de controle, tiver um formato não reconhecido ou exceder o limite de comprimento do campo (Estação 64, número da peça nas configurações de parâmetros 128, número da peça na tela de trabalho 64 caracteres), a tela mostra “O conteúdo está vazio, contém caracteres de controle ou excede o comprimento do campo e não pode ser aplicado.”; ele não pode ser aplicado e não é truncado. Se o valor do campo mudou durante a pré-visualização, ele não é sobrescrito, e a tela mostra “O campo original foi alterado e não foi sobrescrito; digitalize novamente.” Esta versão não salva fotos de leitura nem histórico de reconhecimento e não envia imagens.

Se o app passar para segundo plano durante uma leitura, a leitura é cancelada automaticamente; durante o cancelamento, a tela mostra “Fechando a câmera…” enquanto espera a câmera fechar, e outra leitura não pode ser iniciada nesse intervalo. Se não for possível confirmar que a câmera foi liberada, a tela mostra “Não foi possível confirmar que a câmera foi liberada. Reabra o app.” e nenhum resultado de leitura é aceito.

> **Dica** O programa lista 13 formatos de código de barras: Code 128, Code 39, Code 93, EAN-8, EAN-13, UPC-A, UPC-E, ITF, Codabar, QR Code, Data Matrix, PDF417 e Aztec. Essa é a faixa que o programa suporta; não significa que a taxa de sucesso de reconhecimento de todos os formatos tenha sido verificada em dispositivos reais. No local, confirme primeiro com um código de barras de teste que ele pode ser lido.

11.7 Indicação da faixa de torque alvo

A indicação mostra quais valores de torque alvo podem ser salvos para o sensor selecionado, para que você não precise calcular o mínimo. Ela aparece na tela de configurações de parâmetros dos quatro modos, à esquerda da linha inferior, somente enquanto o cursor está no campo “Torque alvo” (Figura 11-3); o botão de salvar se desloca para a direita para abrir espaço. Quando você sai do campo, a indicação desaparece. A indicação não é exibida no editor de etapas de Trabalhos em lote.

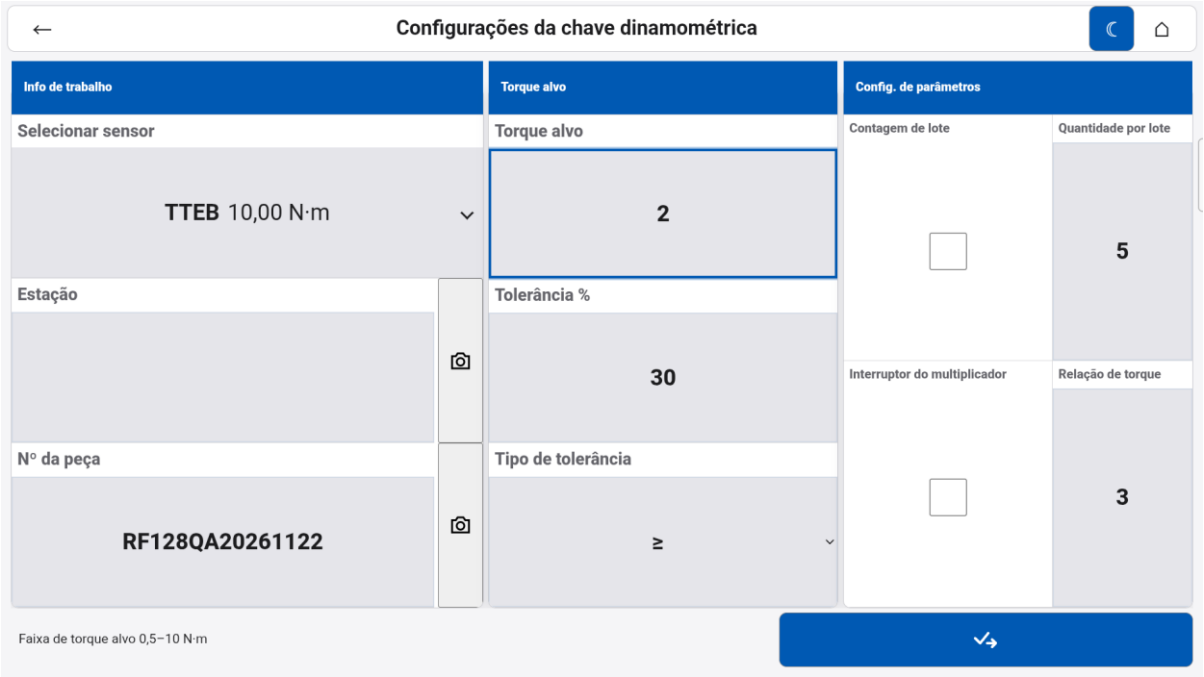


Figura 11-3 Tablet: indicação da faixa de torque alvo enquanto o campo “Torque alvo” é editado



Figura 11-3 Smartphone: indicação da faixa de torque alvo enquanto o campo “Torque alvo” é editado

A indicação mostra “Faixa de torque alvo” seguida do valor mais baixo, do valor mais alto e da unidade de torque:

- O valor mais alto é a especificação do sensor, multiplicada pela relação de torque quando o multiplicador está marcado.
- O valor mais baixo é o mínimo do sensor (10% da especificação, 5% para o sensor de 10 N·m, multiplicado pela relação de torque quando o multiplicador está marcado). Com o Tipo de tolerância “±”, ele é elevado para que o limite inferior de torque não fique abaixo desse mínimo: valor mais baixo = mínimo ÷ (1 − Tolerância %).
- A faixa acompanha a tolerância, o multiplicador, a relação de torque e a unidade de torque, e é atualizada quando você os altera. Os valores são arredondados para dentro conforme as casas decimais da unidade exibida (o valor mais baixo é arredondado para cima e o valor mais alto, para baixo).

> **Exemplo** Sensor de 100 N·m, Tolerância 10%, Tipo de tolerância “±”, multiplicador não marcado: o mínimo é 10 N·m, portanto o valor mais baixo é 10 ÷ (1 − 0.10) = 11.11…, arredondado para cima para 11.12 N·m; o valor mais alto é 100 N·m.

1. Selecione o sensor.
2. Digite a “Tolerância %” e escolha o “Tipo de tolerância”.
3. Toque no campo “Torque alvo” e leia a faixa na parte inferior da tela.
4. Digite um valor dentro da faixa e salve conforme descrito na seção 11.5.

No mesmo lugar pode aparecer o seguinte:

Exibido	Significado	Ação
Faixa de torque alvo …	Os valores que podem ser salvos.	Digite um valor dentro da faixa.
Uma linha extra acima da faixa: “Torque alvo”, um valor exato e a unidade	O valor exibido no campo está arredondado e parece estar fora da faixa, mas o valor exato desta linha ainda pode ser salvo.	Nenhuma ação é necessária.
Nenhum torque alvo disponível. Verifique a tolerância, o multiplicador e a unidade.	Nenhum valor pode ser salvo com as configurações atuais.	Reduza a tolerância ou verifique a relação de torque e a unidade.
Iniciar emparelhamento do sensor	O sensor selecionado não está na lista de sensores emparelhados.	Emparelhe um sensor primeiro (Capítulo 10).

Com um teclado externo, as teclas ↑ e ↓ no campo “Torque alvo” alteram o valor em passos de 1 e param nas extremidades da faixa. Quando o campo está em branco, o primeiro pressionamento insere o valor mais baixo da faixa. Quando nenhuma faixa está disponível, as teclas não têm efeito.

> **Dica** A indicação é apenas um auxílio; o valor é verificado novamente quando você salva (seção 11.5).

Capítulo 12 Telas de trabalho: descrição comum

Depois que você toca em “Salvar e aplicar → Trabalho” na tela de parâmetros, a tela de trabalho é aberta. As telas de trabalho dos quatro modos usam os mesmos componentes de layout; este capítulo descreve primeiro as partes comuns.

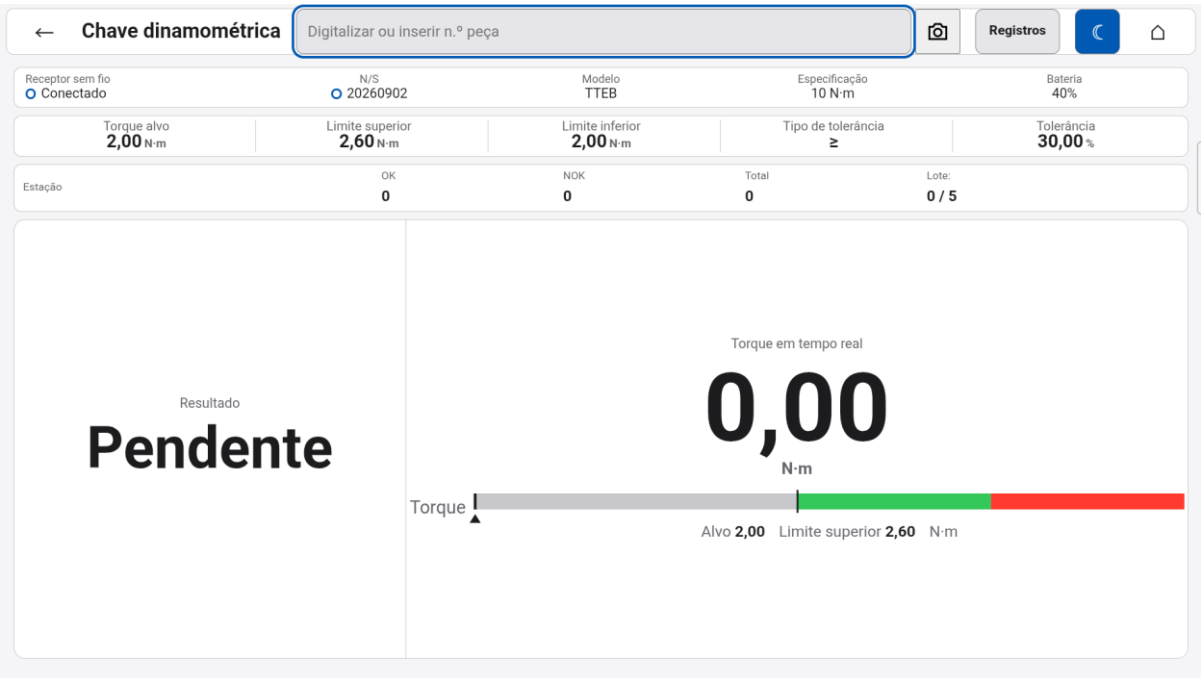


Figura 12-1 Tablet: tela de trabalho (Chave dinamométrica, layout expandido para tela grande)

12.1 Áreas da tela

Área	Detalhes	Descrição
Barra superior	←, nome do modo, número da peça, Registros, ☾, ☖	Consulte a seção 4.1.
Barra de estado do dispositivo	Receptor, N/S, Modelo, Especificação, Bateria	Receptor “Conectado” / “Desconectado”; o ponto antes do número de série mostra o enlace do sensor; um valor de bateria “—” significa que ainda não foi recebido nenhum nível de bateria.

Área	Detalhes	Descrição
Cartão de resultado	Resultado, leitura principal, barra de progresso	Cor de fundo: verde para OK, vermelho para NOK, cinza para pendente. Durante a medição, a leitura principal é “Torque em tempo real” (“Torque máximo” para Medição de torque); após o resultado, é “Torque máximo”, o torque de pico salvo para aquele resultado. A barra de progresso é descrita na seção 12.9.
Cartão lateral	Leituras específicas do modo, à direita do cartão de resultado	Apenas Ferramenta elétrica, Medição de torque e Torque & Ângulo (Capítulos 14–16); Chave dinamométrica não tem.
Área de estatísticas	Estação, OK, NOK, Total, Lote	OK/NOK são as contagens do lote atual; “Lote: 1 / 5” significa 1 peça concluída, meta de 5 peças.
Faixa de especificação	Torque alvo, Limite superior, Limite inferior, Tipo de tolerância, Tolerância (os modos de ângulo também mostram Ângulo alvo)	As condições de avaliação usadas no trabalho atual.
Barra de ações (parte inferior)	“Curva de dados”	Exibida apenas após um resultado NOK (seção 12.10).

12.2 Estados do resultado

Exibido	Significado
Pendente	Um ciclo completo de aplicação e liberação ainda não foi concluído.
OK (verde)	Este resultado está dentro da faixa de especificação e foi salvo automaticamente.
NOK (vermelho)	Este resultado está fora da faixa de especificação e foi salvo automaticamente; ele não conta para a contagem de OK do lote. O botão “Curva de dados” aparece para que você possa verificar a curva deste resultado (seção 12.10).
Condições não atendidas	As condições para uma avaliação válida não foram atingidas (por exemplo, a Medição de torque não atingiu o ângulo alvo). Nenhum OK/NOK é gerado e nada é contado nas estatísticas; repita o trabalho.

Exibido	Significado
Desconectado	O enlace do sensor ou do receptor foi perdido; as leituras mostram "--".
Rehit	Aparece apenas em registros de versões anteriores; as novas medições desta versão não o geram.

Dica Pelo projeto do programa, nenhum bipe é emitido para um resultado OK e dois bipes curtos são emitidos para NOK; os bipes não foram verificados fisicamente.

12.3 Etapas operacionais padrão

1. Ao entrar na tela de trabalho, verifique primeiro se "Receptor: Conectado" é exibido, se o modelo e o número de série estão corretos e se a bateria é suficiente.
2. Verifique se o torque alvo e os limites superior/inferior na faixa de especificação correspondem à instrução de trabalho.
3. Leia o código de barras da peça com o leitor de código de barras (ou toque no campo Nº da peça e digite-o) e verifique se o conteúdo do campo está correto.
4. Aperte seguindo o procedimento de segurança e, ao terminar, solte a ferramenta completamente. Uma medição só começa depois que o torque atinge 10% da especificação do sensor (multiplicada pela relação de torque; 5% para o sensor de 10 N·m); leituras abaixo disso não são avaliadas, não são registradas e não são enviadas ao PLC.
5. Durante o aperto, observe o ponteiro na barra de progresso e aguarde o cartão de resultado mostrar OK ou NOK. Após OK, o número da peça é limpo automaticamente, pronto para a próxima peça; após NOK, o número da peça é mantido para facilitar o retrabalho, e você pode tocar em "Curva de dados" para verificar a curva.
6. Quando tudo estiver concluído, sem nenhuma força aplicada, toque em "←" ou "⌂" para sair da tela de trabalho.

Exemplo Alvo 50 N·m ±5%, contagem OK por lote 5:
Leia WP-0001 → aperte até 49.0 N·m e solte → OK é exibido, Lote 1 / 5, e o campo da peça é limpo.
Leia WP-0002 → aperte até 54.2 N·m e solte → NOK é exibido, o Lote continua em 1 / 5, e WP-0002 permanece no campo da peça para retrabalho.

12.4 Número da peça e leitor de código de barras

Situação	Tratamento do campo Nº da peça
Modo único, resultado OK	Limpo automaticamente para que a próxima peça possa ser lida; o registro salvo mantém o número original.
Resultado NOK ou Condições não atendidas	Não é limpo, para que a mesma peça possa ser retrabalhada.
Trabalhos em lote, OK em uma etapa intermediária	Mantido; as etapas seguintes pertencem à mesma peça.
Trabalho em lote inteiro concluído	Limpo antes do início da próxima rodada.
O código de barras da próxima peça já foi lido	Não é limpo pelo resultado da peça anterior, mas verifique mesmo assim o conteúdo do campo.

A tela de trabalho editável (linha superior) também tem um ícone de câmera à direita da caixa de entrada “Nº da peça”; a operação e a forma de aplicar o resultado são as mesmas da Seção 11.6. Depois de aplicar, a sincronização existente da próxima peça, usada para a entrada do leitor de código de barras, continua, e nenhuma medição é iniciada ou interrompida automaticamente.

> **Dica** Zeros à esquerda em um código de barras são mantidos (000123 não se torna 123). O campo da tela de trabalho aceita até 64 caracteres; use códigos de barras com comprimento dentro desse limite.

12.5 Lote concluído

Quando “Contagem de lote” está marcado nas configurações de parâmetros, assim que o número de peças OK atinge a “Quantidade por lote”, um “Lote concluído” verde em tela cheia é exibido por cerca de 1 segundo. As estatísticas OK/NOK e o progresso são então zerados; a medição não é interrompida, portanto você pode continuar diretamente com o próximo lote.

12.6 Bateria fraca e erros do sensor

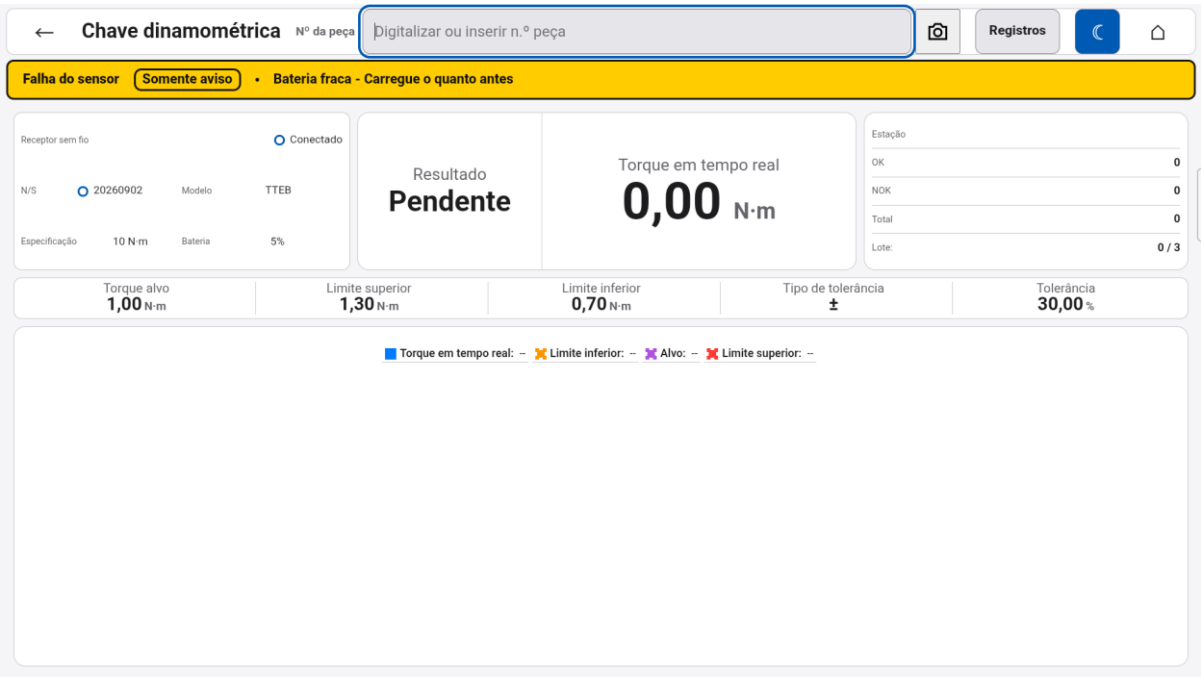


Figura 12-2 Tablet: aviso de bateria fraca (apenas aviso; o trabalho não é interrompido)

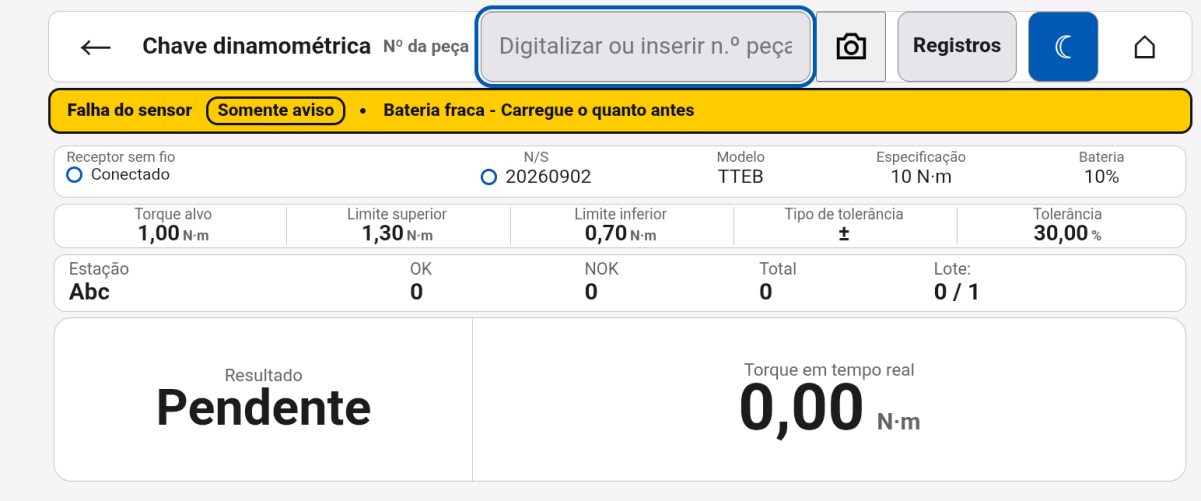


Figura 12-2 Smartphone: aviso de bateria fraca (apenas aviso; o trabalho não é interrompido)

Quando um sensor relata um erro, um banner “Falha do sensor” aparece na parte superior da tela:

- “Somente aviso” em amarelo (bateria fraca, 5.000 ciclos atingidos): o trabalho pode continuar, mas trate o problema o quanto antes.
- “Trabalho interrompido” em vermelho (sobrecarga de torque, deriva de zero, dano de hardware): o trabalho é bloqueado e uma caixa de diálogo “Falha do sensor” aparece; toque em “Ir para emparelhamento do sensor” para tratá-lo.

Para os códigos de erro e como tratá-los, consulte o Capítulo 20.

12.7 Outros botões e mensagens

Exibido	Quando aparece	Ação
“Salvar resultado” / “Descartar resultado”	Aparece após cada medição quando o trabalho está configurado para confirmação manual. As telas de parâmetros desta versão não têm uma opção para isso e o padrão é o salvamento automático, portanto ele não aparece no trabalho normal.	Toque em “Salvar resultado” se o resultado for válido, ou em “Descartar resultado” se não for. A próxima medição não pode começar até que uma das duas ações seja feita. Os dois botões ficam na barra de ações, na parte inferior da tela.
“Apenas o operador que fez a medição pode ver a curva.”	Exibida no lugar de “Curva de dados” para um resultado NOK que aguarda confirmação manual, quando outro usuário fez login depois da medição (seção 12.10).	Salve ou descarte o resultado normalmente, ou peça ao usuário que fez a medição que faça login para ver a curva.
“Confirmado — salvando…”	“Salvar resultado” foi tocado e o sistema está gravando o registro.	Aguarde um momento; a próxima medição não começa até que o salvamento seja concluído.
“Falha ao salvar. A medição original foi preservada.”	A gravação do registro falhou; o resultado não é descartado nem reavaliado automaticamente.	Permaneça na tela e aguarde o sistema tentar novamente; se continuar aparecendo, anote a mensagem na tela e entre em contato com o fornecedor.
“Ler novamente a confirmação”	A leitura do resultado aguardando confirmação falhou (por exemplo, a comunicação foi brevemente interrompida).	Toque neste botão para ler novamente; nenhuma nova medição começa até que a leitura seja bem-sucedida.
“Erro” + “Tentar parar novamente”	O comando para interromper a medição não teve sua conclusão confirmada.	Pare primeiro de aplicar força e toque em “Tentar parar novamente” até que a mensagem desapareça; depois saia ou continue.
Não foi possível receber os dados de medição - reinicie o trabalho	O fluxo de dados está anormal.	Saia da tela de trabalho e entre nela novamente.
Não foi possível iniciar a medição	O receptor ou o sensor não está pronto.	Vá ao emparelhamento de sensor, verifique o estado e tente novamente.

Exibido	Quando aparece	Ação
Sessão expirada - faça login novamente	A conta foi desativada ou a sessão expirou.	Reabra o TMS e faça login.
O número da peça não foi salvo	A atualização do número da peça falhou.	Digite o número da peça novamente.
Aumente a janela.	A janela é mais estreita que 320 ou mais baixa que 360 (pixels CSS), por exemplo em uma divisão de tela ou janela flutuante muito pequena.	Aumente a janela ou saia da divisão de tela; as leituras medidas continuam sendo exibidas.

12.8 Layout de trabalho em telas menores

Quando a largura é inferior a 1200 ou a altura é inferior a 600, as informações são organizadas de forma mais compacta e a barra de progresso mostra apenas a barra colorida, sem os valores dos limites. Em uma janela em retrato ou estreita (por exemplo, divisão de tela), a tela de trabalho usa um layout empilhado de coluna única, sem a barra de progresso; quando você sai da tela de trabalho e volta, as contagens OK/NOK, o progresso do lote e o número da peça são mantidos. A curva é sempre salva e pode ser vista nos detalhes do registro.

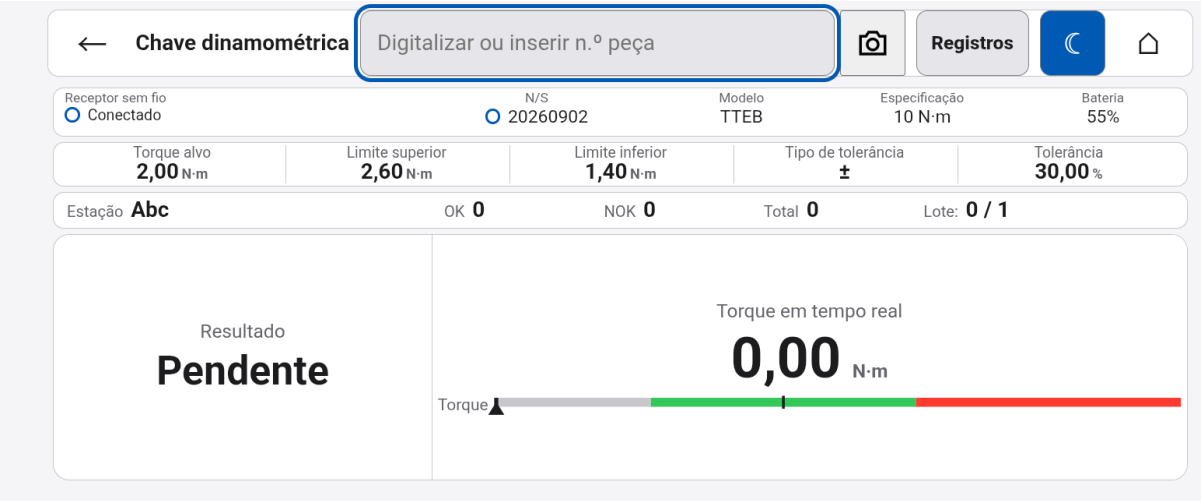


Figura 12-3 Smartphone: tela de trabalho no layout paisagem normal (915×412)

12.9 Barra de progresso

A barra de progresso mostra de relance onde o valor atual está em relação ao limite inferior, ao alvo e ao limite superior, para que o operador veja quanto falta para a faixa OK sem ler os números. Ela fica no cartão de resultado, abaixo da leitura principal, nas telas de trabalho dos quatro modos (Figura 12-4). As telas de trabalho em lote não a têm.

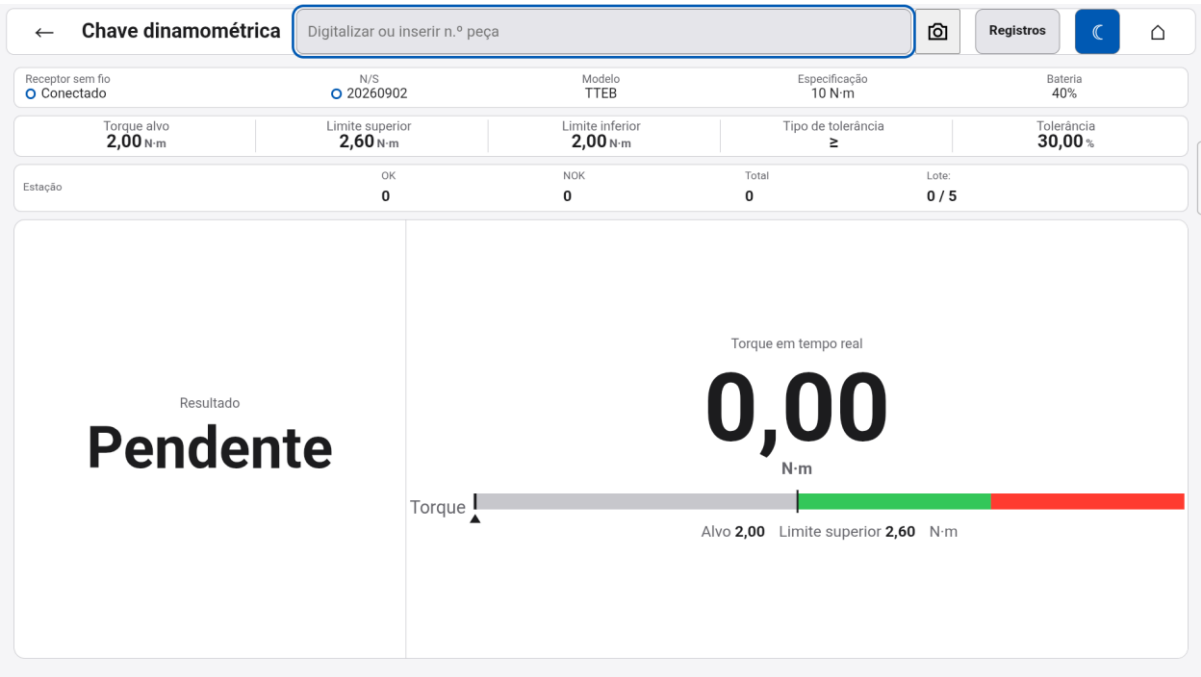


Figura 12-4 Tablet: barra de progresso na tela de trabalho de Chave dinamométrica

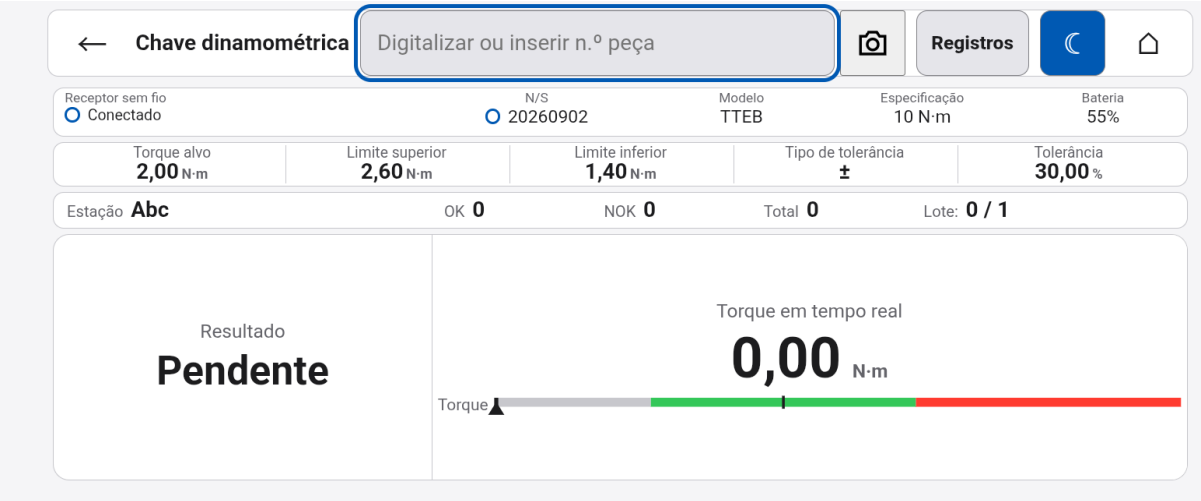


Figura 12-4 Smartphone: barra de progresso na tela de trabalho de Chave dinamométrica

Elemento	Significado
Título “Torque” ou “Ângulo”	A grandeza que a barra mostra.
Zona cinza (esquerda)	Abaixo do limite inferior.
Zona verde (meio)	A faixa OK.
Zona vermelha (direita)	Acima do limite superior.
Linha vertical	O valor alvo.
Ponteiro ▲	O valor atual. Ele se move conforme o valor muda; um valor fora da escala mantém o ponteiro na extremidade. Nenhum ponteiro é exibido quando o sensor está desconectado ou ainda não há valor.
“Limite inferior”, “Alvo”, “Limite superior” e a unidade (apenas tablet)	Os valores das três posições. Nos smartphones, apenas a barra colorida é exibida; leia os valores na faixa de especificação.

A escala sempre vai do menor, à esquerda, para o maior, à direita, também na interface em árabe. A extremidade esquerda da escala é a metade do limite inferior.

Cada modo mostra uma barra:

Modo	Barra	Valor do ponteiro
Chave dinamométrica	Torque	Torque de pico do ciclo atual; após o resultado, o torque máximo
Ferramenta elétrica	Torque	Torque em tempo real; após o resultado, o torque máximo
Medição de torque	Torque	Torque de pico do ciclo atual; após o resultado, o torque máximo
Torque & Ângulo, modo “Ângulo em tempo real”	Ângulo	Ângulo em tempo real; após o resultado, o ângulo final
Torque & Ângulo, modo “Torque em tempo real”	Torque	Torque de pico do ciclo atual; após o resultado, o torque máximo

As zonas seguem as condições de avaliação: com o Tipo de tolerância “±”, a zona verde vai do limite inferior ao limite superior, e com “≥”, do alvo ao limite superior. Na barra de ângulo, com a avaliação “≥” a zona verde vai do ângulo alvo até a extremidade direita, e com “≤”, da extremidade esquerda até o ângulo alvo.

1. Antes de apertar, verifique se a zona verde corresponde à instrução de trabalho (compare com a faixa de especificação).
2. Durante o aperto, observe o ponteiro se mover em direção à linha do alvo.
3. Um ponteiro na zona verde está dentro da faixa OK; um ponteiro na zona vermelha significa que o limite superior foi ultrapassado.

Limitações:

- A barra é um auxílio visual. O resultado OK/NOK é decidido pelas regras de avaliação (Apêndice A), não pela barra. Em Medição de torque, o resultado é avaliado pelo torque no ponto de ângulo, enquanto a barra mostra o torque de pico.
- A barra não é exibida em uma janela em retrato ou estreita (layout empilhado), quando o tamanho da fonte do sistema é tão grande que o cartão não tem espaço para ela, nem, em telas de smartphone de pouca altura, após um resultado que também mostra o ângulo final ou o modo.
- Os leitores de tela não leem a barra.

12.10 Diagnóstico da curva NOK (“Curva de dados”)

Após um resultado NOK, você pode abrir a curva de torque (e de ângulo) daquele aperto diretamente na tela de trabalho para ver por que ele falhou, sem sair do trabalho e procurar nos registros. Nas telas de trabalho de Chave dinamométrica, Ferramenta elétrica, Medição de torque e Torque & Ângulo, um botão “Curva de dados” com moldura vermelha, da mesma largura da barra de ações, aparece na parte inferior da tela quando o resultado é NOK (Figura 12-5). Ele não aparece para OK, “Pendente” ou “Condições não atendidas”, e as telas de trabalho em lote não o têm.

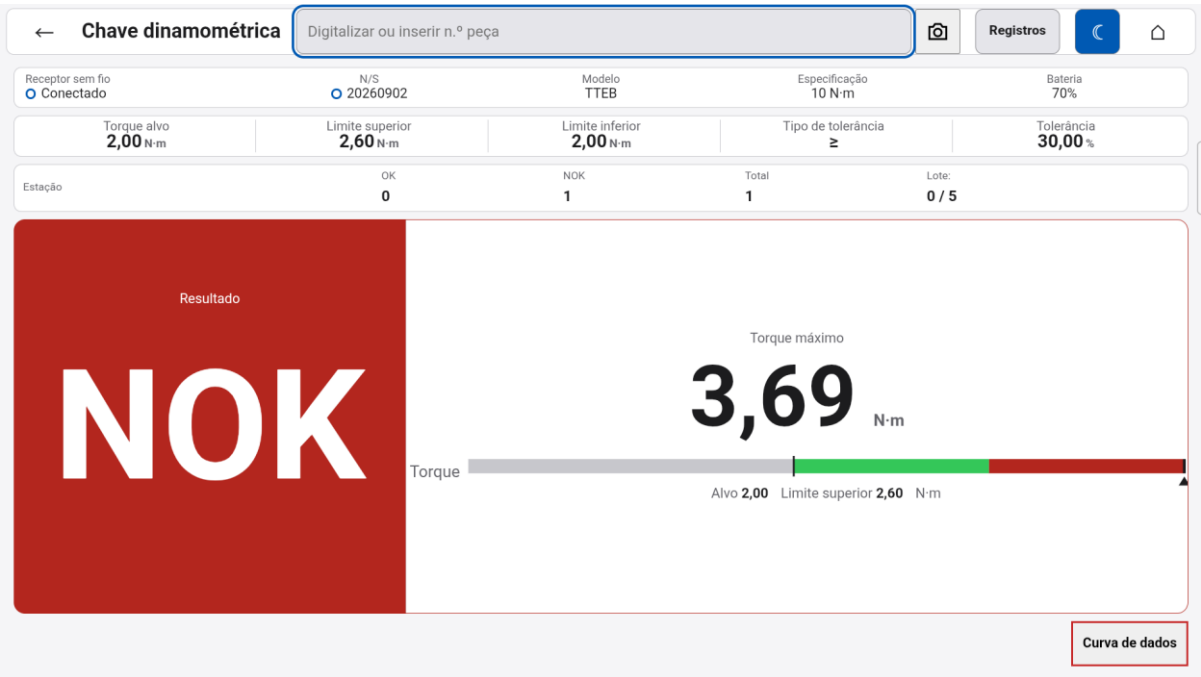


Figura 12-5 Tablet: resultado NOK com o botão “Curva de dados”

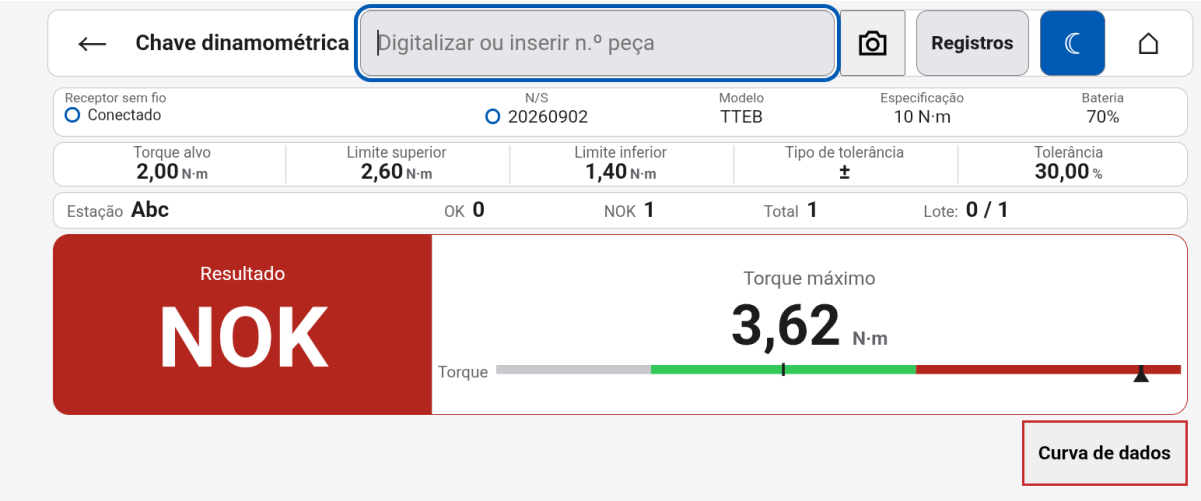


Figura 12-5 Smartphone: resultado NOK com o botão “Curva de dados”

1. Aguarde o resultado NOK e solte completamente a ferramenta.
2. Toque em “Curva de dados”. Uma janela é aberta sobre a tela de trabalho (Figura 12-6). O título é “Curva torque / tempo” (Chave dinamométrica, Ferramenta elétrica) ou “Curva torque / ângulo” (Medição de torque, Torque & Ângulo).
3. Leia o resumo na parte superior e a curva abaixo dele. Toque na curva para mostrar o cursor e os valores naquele ponto (como na seção 18.4).
4. Toque em “Voltar” no canto superior direito para fechar a janela e retornar à tela de trabalho.

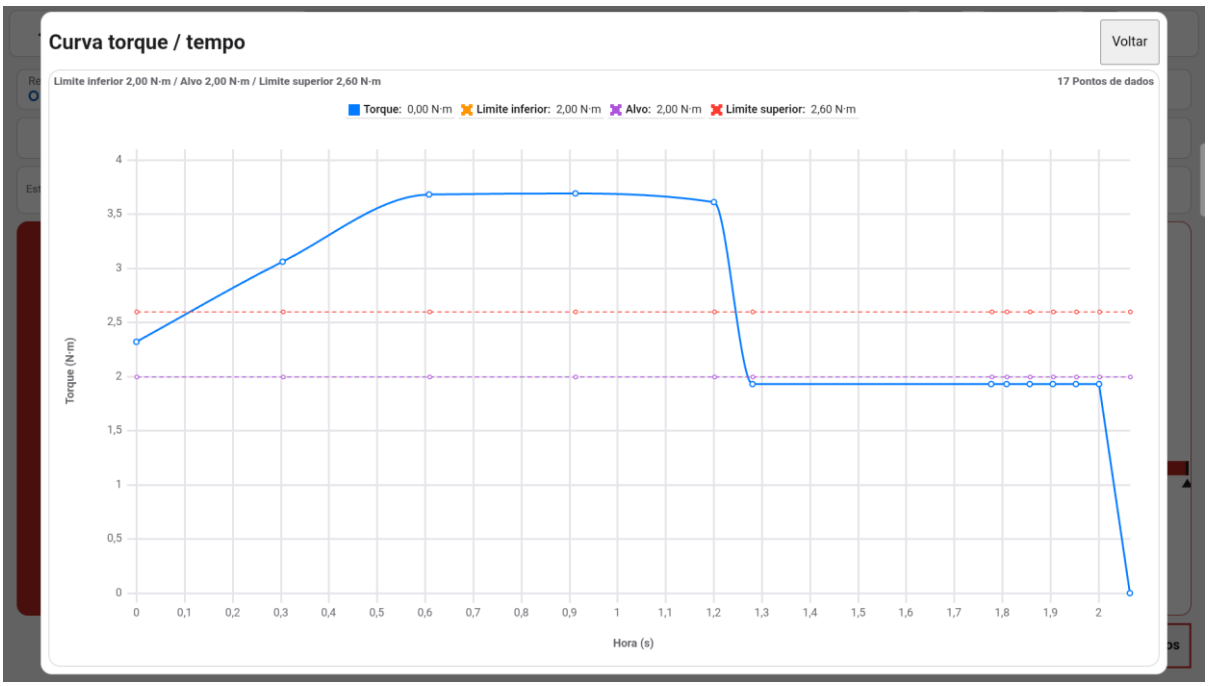


Figura 12-6 Tablet: janela “Curva de dados” de um resultado NOK

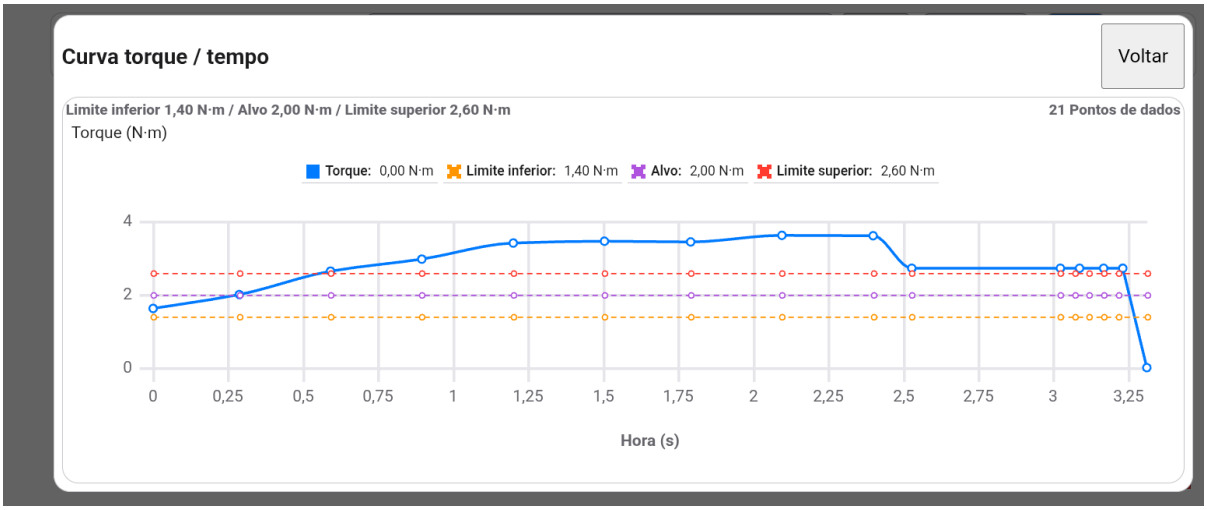


Figura 12-6 Smartphone: janela “Curva de dados” de um resultado NOK

Item	Descrição
Torque máximo	O torque de pico deste resultado.
Torque no ponto de ângulo	Apenas Medição de torque: o torque no ângulo alvo.
Ângulo final	Apenas Medição de torque e Torque & Ângulo.
Hora	O intervalo de tempo dos pontos de dados salvos, exibido como “0–x.xx s”.
Torque da última amostra / Ângulo da última amostra	Os valores do último ponto de dados salvo; o ângulo é exibido apenas nos modos de ângulo.
Curva	Os pontos de dados salvos deste aperto: torque, ângulo (modos de ângulo) e as linhas de limite inferior, alvo e limite superior.

Exibido no lugar da curva	Significado
Carregando dados...	Os pontos de dados estão sendo lidos.
Sem pontos de dados	Nenhum ponto de dados foi salvo para este resultado. Os valores do resumo continuam sendo exibidos.
Falha ao carregar: Sem pontos de dados	Não foi possível ler a curva. Os valores do resumo continuam sendo exibidos; veja a curva nos detalhes do registro (seção 18.3).

Limitações e permissões:

- O botão é exibido apenas enquanto o resultado NOK está na tela. Quando o próximo aperto começa, o resultado é substituído e o botão desaparece; depois disso, veja a curva nos detalhes do registro (seção 18.3).
- Apenas o usuário que fez a medição pode abrir a curva, e a conta precisa da permissão “Executar medição”.
- Se a tela mostrar “Erro” e “Tentar parar novamente”, o botão fica oculto e uma janela aberta se fecha; toque primeiro em “Tentar parar novamente” (seção 12.7).
- A janela apenas exibe dados. Ela não altera o resultado, o registro nem as contagens.

> **Dica** Em um trabalho configurado para confirmação manual, a curva de um resultado NOK que ainda aguarda “Salvar resultado” ou “Descartar resultado” só pode ser vista pelo usuário que fez a medição: se outro usuário fizer login antes que o resultado seja salvo ou descartado, a tela mostra “Apenas o operador que fez a medição pode ver a curva.” no lugar do botão “Curva de dados”. Salve ou descarte o resultado normalmente, ou peça ao usuário que fez a medição que faça login novamente para ver a curva. As telas de parâmetros desta versão não têm uma opção para a confirmação manual (seção 12.7), portanto essa mensagem não aparece no trabalho normal.

Capítulo 13 Chave dinamométrica

Para chaves dinamométricas manuais (como sensores da série TTES). Este modo registra o torque de pico de cada ciclo de aplicação e liberação; se o pico estiver dentro dos limites superior e inferior da especificação, o resultado é OK.

13.1 Configurações de parâmetros

Caminho: menu principal → “Chave dinamométrica” → “Configurações da chave dinamométrica”. A tela tem três colunas: “Info de trabalho”, “Torque alvo” e “Config. de parâmetros” (consulte a Figura 11-1). Para a descrição dos campos, consulte o Capítulo 11; este modo não tem ângulo alvo, torque de assentamento nem relação de transmissão.

1. Digite o código da linha de produção em “Estação”, por exemplo LINE-A-01.
2. Em “Selecionar sensor”, escolha o sensor da chave dinamométrica, por exemplo TTES 100.0 N·m.
3. Digite 50.00 em “Torque alvo” e 5 em “Tolerância %” e escolha “±” em “Tipo de tolerância”.
4. Para contar peças OK, marque “Contagem de lote” e digite 5 em “Quantidade por lote”.
5. Se um multiplicador de torque for usado, marque “Interruptor do multiplicador” e digite a “Relação de torque”.
6. Toque em “Salvar e aplicar → Trabalho” na parte inferior para entrar na tela de trabalho.

13.2 Tela de trabalho

A tela de trabalho é mostrada na Figura 12-1. A leitura principal, “Torque em tempo real”, acompanha o torque que está sendo aplicado e volta a cair quando você alivia a força. Após o resultado, o rótulo muda para “Torque máximo” e mostra o torque de pico salvo para aquele resultado até que a próxima aplicação de força comece. A barra de progresso de torque fica abaixo da leitura (seção 12.9).

Exibido	Descrição
Torque em tempo real / Torque máximo	O torque que está sendo aplicado agora; após o resultado, o rótulo muda para “Torque máximo” e é exibido o torque de pico do ciclo.
Resultado	OK se o pico estiver entre o limite inferior e o superior; caso contrário, NOK.
Barra de progresso (Torque)	O ponteiro mostra o torque de pico em relação ao limite inferior, ao alvo e ao limite superior (seção 12.9).
“Curva de dados” (após NOK)	Abre a curva torque/tempo deste resultado (seção 12.10).

13.3 Exemplo

Exemplo Condições: TTES 100 N·m, alvo 50 N·m, ±5% (47.50–52.50 N·m), lote de 5 peças.
① Leia a peça WP-DEMO-002.
② Aplique força com a chave; a leitura na tela sobe até 49.00 N·m e depois solte.
③ O resultado mostra um OK verde, OK = 1, Lote 1 / 5, e o campo da peça é limpo.
④ Se, em vez disso, você aplicar força até 54.20 N·m, um NOK vermelho é exibido (acima do limite superior de 52.50) e o campo da peça é mantido para retrabalho.

Capítulo 14 Ferramenta elétrica

Para ferramentas elétricas de impulso, impacto, embreagem e similares. A avaliação baseia-se no torque de pico do ciclo atual; a tela de trabalho também mostra o número de impulsos, o tempo até o torque máximo e o tempo de trabalho como referências operacionais.

14.1 Configurações de parâmetros

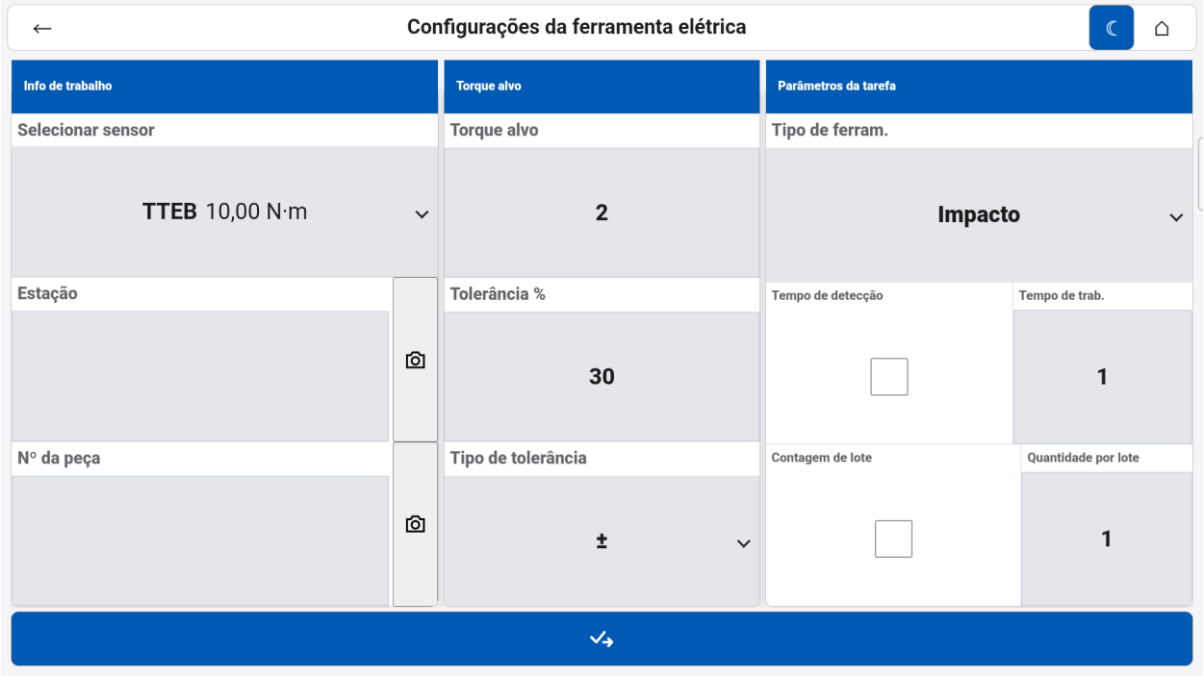


Figura 14-1 Tablet: Configurações da ferramenta elétrica

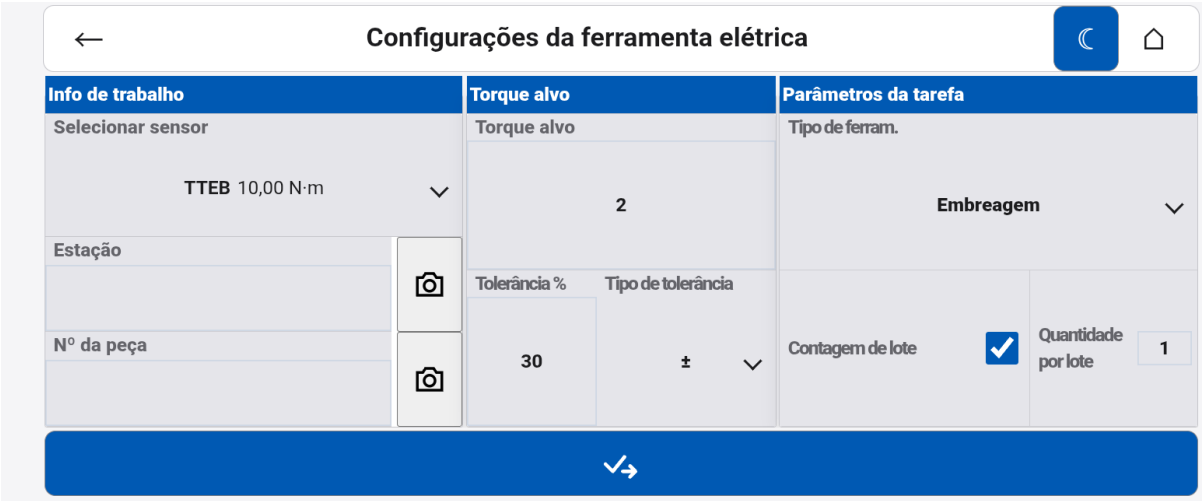


Figura 14-1 Smartphone: Configurações da ferramenta elétrica

Campo (Parâmetros da tarefa)	Descrição	Limites
Tipo de ferram.	“Impulso”, “Impacto” ou “Embreagem”, escolhido conforme a ferramenta real.	O padrão é “Impulso”.
Tempo de detecção	Marque para ativar o lembrete de tempo de trabalho (apenas Impulso e Impacto).	Não marcado por padrão.
Tempo de trab.	Tempo de trabalho usado para o lembrete (segundos; até 3 casas decimais).	0 ou mais; não exibido para Embreagem.
Contagem de lote / contagem OK por lote	Igual ao Capítulo 11.	—

Este modo não oferece configurações para o multiplicador, a detecção de impulsos nem o limite de contagem de impulsos.

14.2 Escolha do tipo de ferramenta

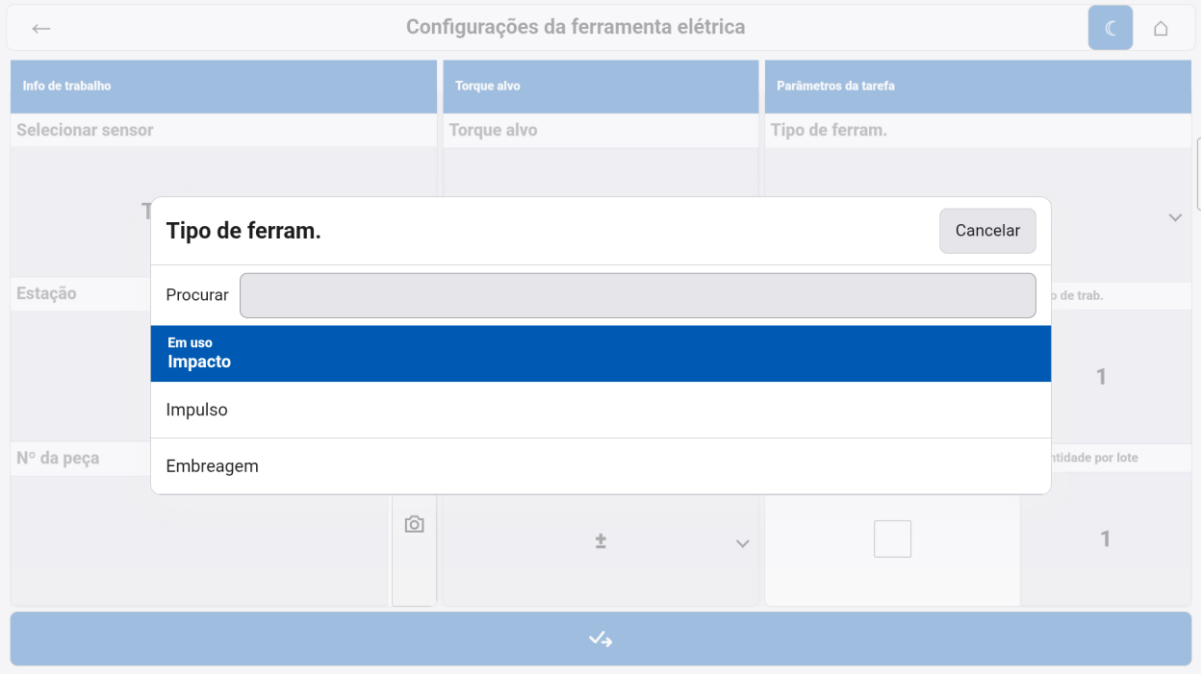


Figura 14-2 Tablet: menu de tipo de ferramenta

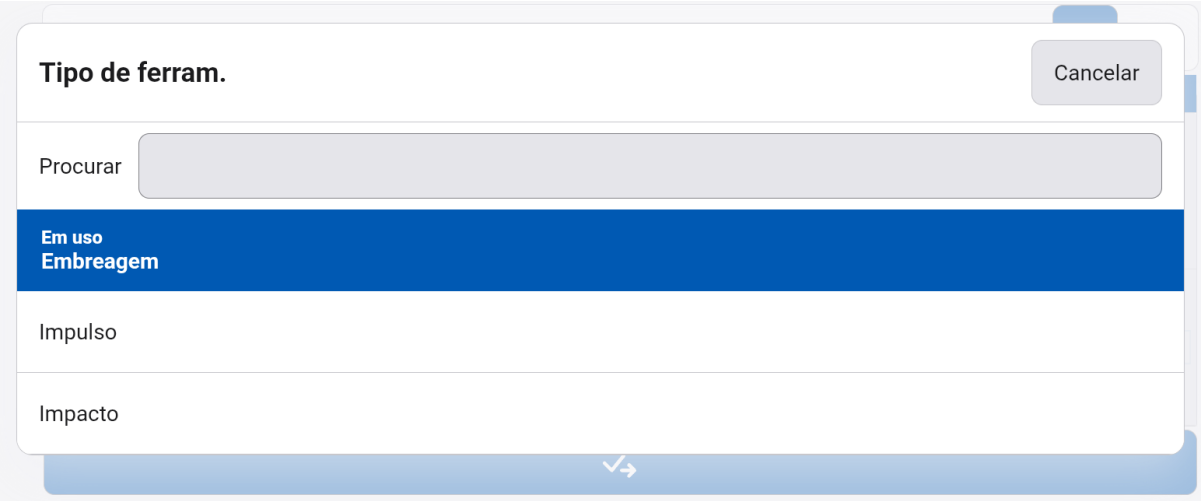


Figura 14-2 Smartphone: menu de tipo de ferramenta

1. Toque no campo “Tipo de ferram.”.
2. No pop-up, toque em “Impulso”, “Impacto” ou “Embreagem”; toque em “Cancelar” para deixá-lo inalterado.
3. Quando “Embreagem” é selecionada, os campos “Tempo de detecção” e “Tempo de trab.” ficam ocultos.
4. Depois de verificar os demais parâmetros, toque no botão na parte inferior para entrar no trabalho.

14.3 Tela de trabalho

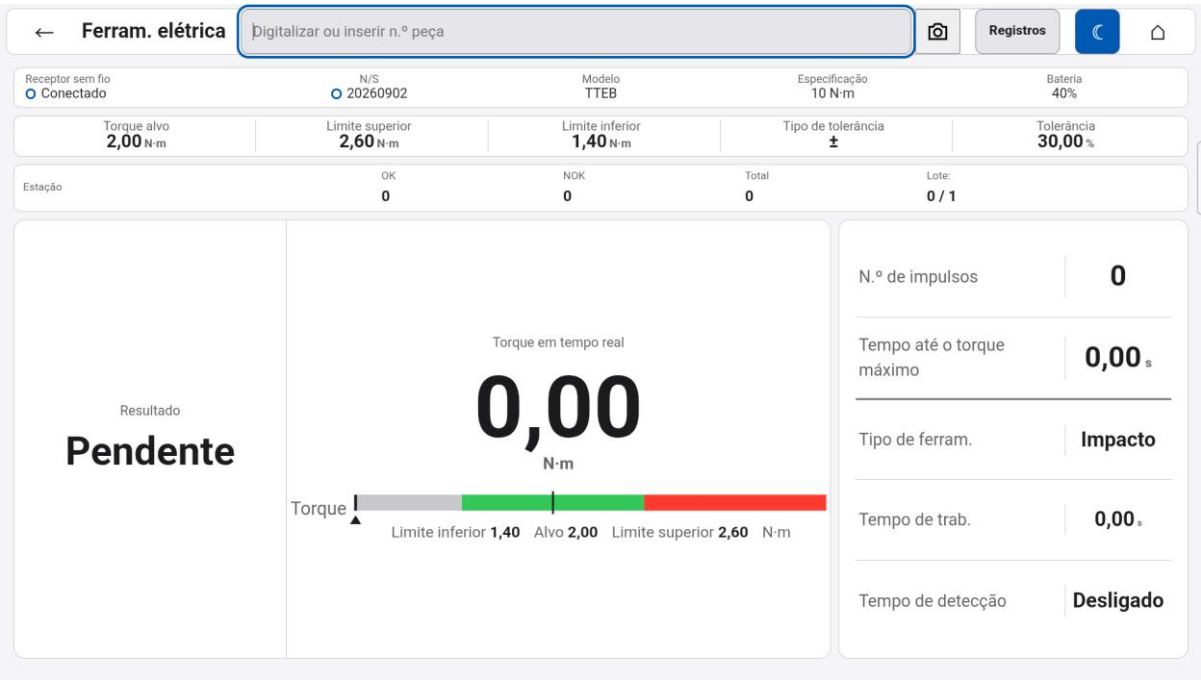


Figura 14-3 Tablet: tela de trabalho da Ferramenta elétrica



Figura 14-3 Smartphone: tela de trabalho da Ferramenta elétrica

Exibido	Descrição
Torque em tempo real / Torque máximo (leitura principal)	Os dados de torque atuais; após o resultado, o rótulo muda para “Torque máximo” e o pico deste ciclo é exibido.
Resultado	OK se o torque de pico deste ciclo estiver dentro dos limites superior e inferior da especificação; caso contrário, NOK.
N.º de impulsos	A maior contagem de impulsos registrada enquanto o torque estava acima de 0 neste ciclo; impulsos recebidos depois que o torque voltou a zero não são contados. Apenas para referência; não afeta a avaliação. Após o resultado, é exibido o valor salvo com o registro (“--” quando nenhuma contagem de impulsos foi registrada).
Tempo até o torque de pico	Segundos desde o momento em que o torque aparece pela primeira vez até que o torque máximo seja atingido. Após o resultado, é exibido o valor salvo com o registro.
Tipo de ferram.	O tipo de ferramenta configurado no momento (Impulso / Impacto / Embreagem).
Tempo de trab.	Segundos desde o momento em que o torque aparece pela primeira vez até que o torque volte a 0 (não exibido para Embreagem). Após o resultado, é exibido o valor salvo com o registro.
Tempo de detecção	Se o lembrete de tempo de trabalho está ativado (Ligado / Desligado).
Barra de progresso (Torque)	O ponteiro mostra o torque em tempo real em relação ao limite inferior, ao alvo e ao limite superior; após o resultado, o torque máximo (seção 12.9).
“Curva de dados” (após NOK)	Abre a curva torque/tempo deste resultado (seção 12.10).

Dica O tempo de trabalho e o número de impulsos são apenas informações operacionais e nunca transformam um resultado em NOK. Os dados da curva são salvos e podem ser vistos nos detalhes do registro ou, após um resultado NOK, com “Curva de dados” (seção 12.10).

14.4 Exemplo

Exemplo Condições: TTEB 10 N·m, ferramenta de impacto, alvo 5.00 N·m ±5% (4.75–5.25 N·m).
① Nas configurações de parâmetros, escolha “Tipo de ferram.: Impacto”, marque “Tempo de detecção” e entre no trabalho.
② Leia a peça, ligue a ferramenta e solte o gatilho quando o aperto estiver concluído.
③ A tela mostra Torque máximo 4.98 N·m, avaliação OK, N.º de impulsos 25, Tempo até o torque de pico 11.98 s e Tempo de trab. 12.73 s.

Capítulo 15 Medição de torque

Este modo responde à pergunta “qual é o torque quando a peça girou até um ângulo especificado?” e é adequado a trabalhos como verificações de torque residual. É necessário usar um sensor que forneça ângulo (como o TTAS). A avaliação baseia-se no torque no ponto de ângulo, não no torque máximo de todo o processo.

15.1 Configurações de parâmetros

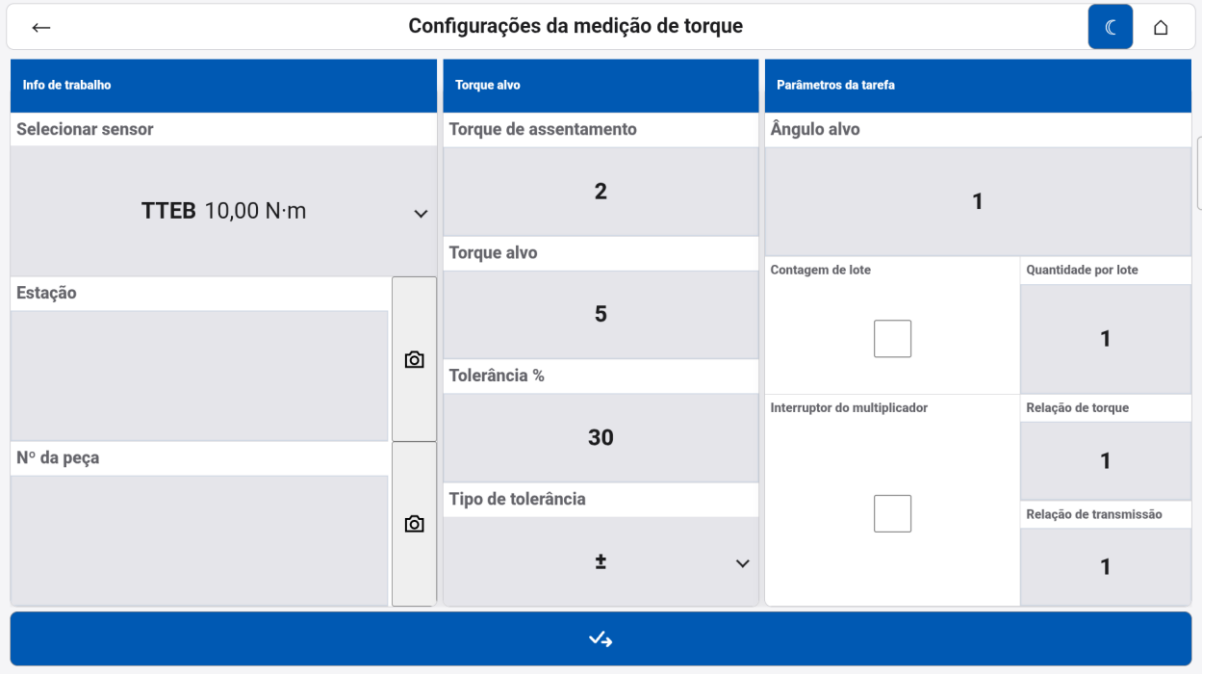


Figura 15-1 Tablet: Configurações da medição de torque

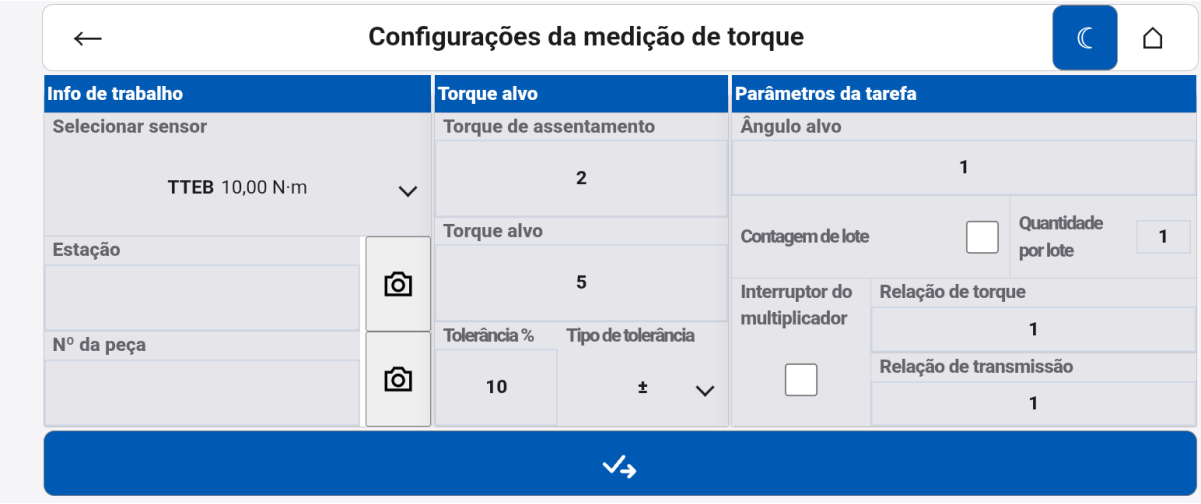


Figura 15-1 Smartphone: Configurações da medição de torque

Campo	Descrição	Padrão e limites
Torque de assentamento	A contagem do ângulo começa quando o torque atinge este valor pela primeira vez.	0 ou mais; definido em 20% da especificação quando o sensor é trocado. Quando definido em 0, o ângulo bruto do sensor é usado diretamente.
Torque alvo / Tolerância % / Tipo de tolerância	A faixa de avaliação do torque no ponto de ângulo; calculada como na seção 11.3.	O alvo deve estar entre o mínimo (10% da especificação do sensor, 5% para o sensor de 10 N·m) e 100%, multiplicados pela relação de torque quando “Interruptor do multiplicador” está marcado.
Ângulo alvo	A posição angular em que o torque é lido (localizado na coluna “Parâmetros da tarefa”).	De 1° até o menor valor entre 360° e 3276.7 ÷ relação de transmissão.
Contagem de lote / contagem OK por lote	Igual ao Capítulo 11 (localizado na coluna “Parâmetros da tarefa”).	—
Interruptor do multiplicador / Relação de torque / Relação de transmissão	Defina-os quando um multiplicador de torque for usado.	Deve ser maior que 0 quando marcado.

15.2 Tela de trabalho

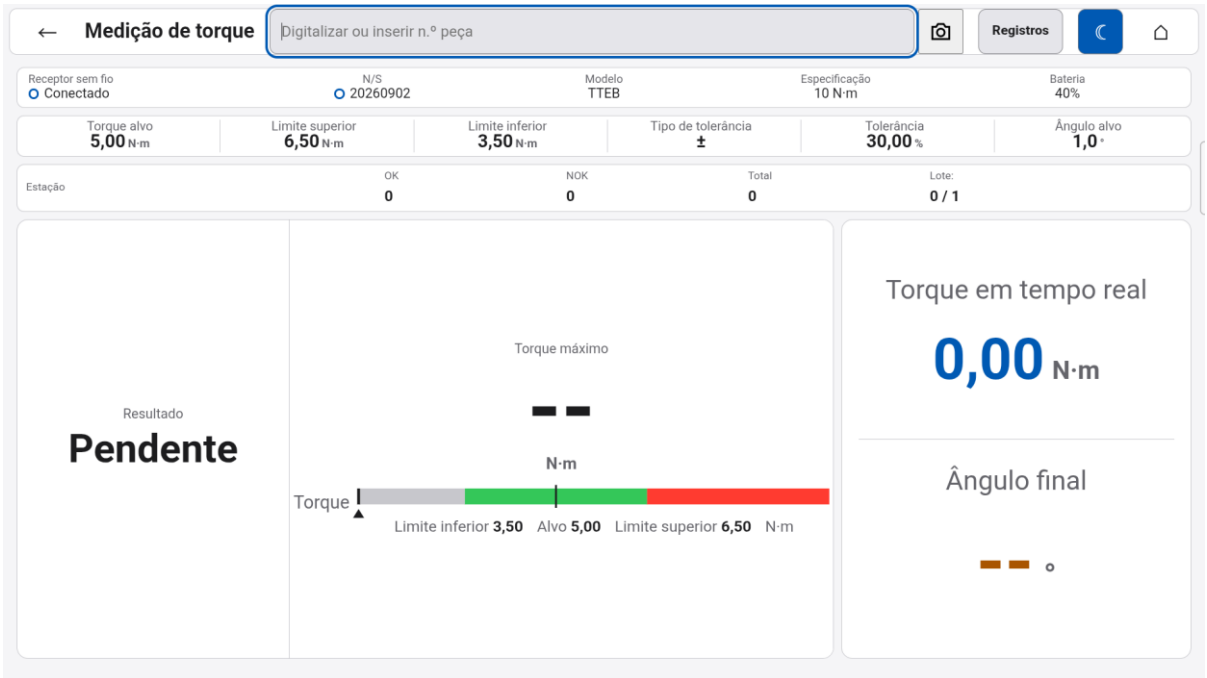


Figura 15-2 Tablet: tela de trabalho da Medição de torque



Figura 15-2 Smartphone: tela de trabalho da Medição de torque

Exibido	Descrição
Torque máximo (leitura principal)	O torque de pico do ciclo atual, apenas para referência; não é usado na avaliação.
Ângulo final (ao lado da leitura principal, após o resultado)	O ângulo máximo atingido neste ciclo (contado a partir do limite do torque de assentamento).
Torque no ponto de ângulo (cartão lateral)	O torque quando girado até o ângulo alvo, usado para a avaliação OK/NOK. A linha aparece depois que o valor é obtido.
“Torque em tempo real” e “Ângulo final” (cartão lateral, durante a medição)	O torque de pico e o ângulo máximo do ciclo atual, para referência.
Barra de progresso (Torque)	O ponteiro mostra o torque de pico em relação aos limites de torque (seção 12.9). A avaliação em si usa o torque no ponto de ângulo.
“Curva de dados” (após NOK)	Abre a curva torque/ângulo deste resultado (seção 12.10).

15.3 Etapas de operação

1. Verifique se o sensor selecionado consegue fornecer ângulo e defina o torque de assentamento, o torque alvo, a tolerância e o ângulo alvo.
2. Entre na tela de trabalho e leia o número da peça.
3. Aplique força de modo que o torque ultrapasse o torque de assentamento, continue girando além do ângulo alvo e depois solte completamente.
4. Aguarde o resultado: “Torque no ponto de ângulo” aparece no cartão lateral e o OK/NOK é avaliado a partir dele; a leitura principal mostra “Torque máximo”.

15.4 Exemplo de cálculo do torque no ponto de ângulo

Exemplo Ângulo alvo 5°; os dois pontos de dados mais próximos são 4° → 20 N·m e 6° → 24 N·m.
Torque no ponto de ângulo = 20 + (24 − 20) × (5 − 4) ÷ (6 − 4) = 22 N·m.
Se um ponto de dados cair exatamente em 5°, o torque desse ponto é usado diretamente.

O torque de assentamento não foi atingido, a rotação não passou do ângulo alvo, não há dados válidos antes e depois do ângulo alvo, ou o torque no ponto de ângulo é menor ou igual à “metade do limite inferior de especificação”.
Verifique as condições e meça a mesma peça novamente.

Capítulo 16 Torque & Ângulo

Depois que o torque atinge o “Torque de assentamento”, o ângulo de rotação começa a ser contado. Você pode escolher “Ângulo em tempo real” (controle por ângulo) ou “Torque em tempo real” (controle por torque) como método de avaliação. É necessário usar um sensor que forneça ângulo (como o TTAS).

16.1 Configurações de parâmetros



Figura 16-1 Tablet: Configurações de torque e ângulo

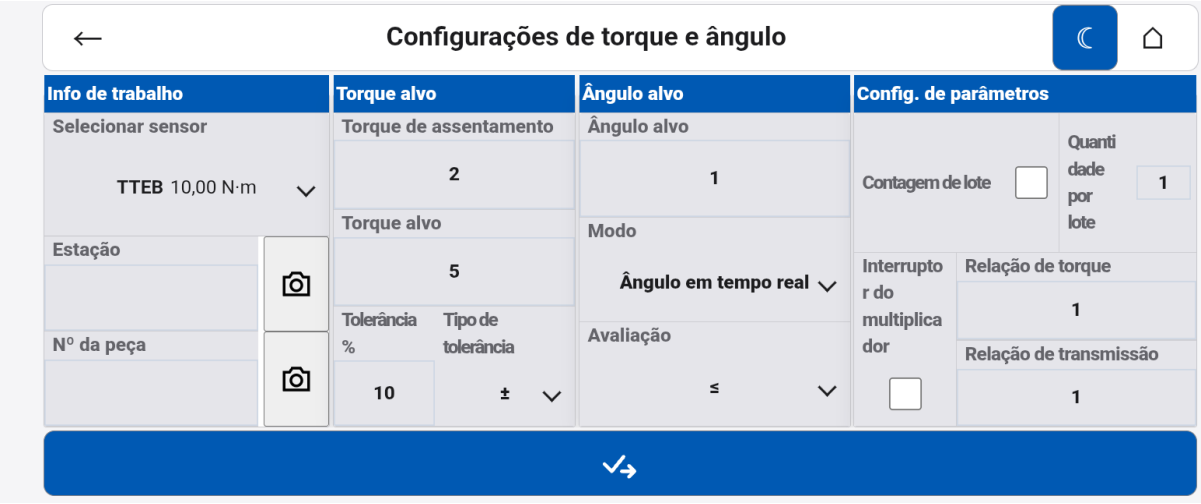


Figura 16-1 Smartphone: Configurações de torque e ângulo

Campo	Descrição	Padrão e limites
Torque de assentamento	O acúmulo do ângulo começa quando o torque atinge este valor pela primeira vez.	0 ou mais; definido em 20% da especificação quando o sensor é trocado.
Torque alvo / Tolerância % / Tipo de tolerância	A faixa de avaliação do torque (usada no controle por torque), também exibida como a especificação de trabalho.	O alvo deve estar entre o mínimo (10% da especificação do sensor, 5% para o sensor de 10 N·m) e 100%, multiplicados pela relação de torque quando “Interruptor do multiplicador” está marcado.
Ângulo alvo	A referência para a avaliação do ângulo.	De 1° até o menor valor entre 360° e 3276.7 ÷ relação de transmissão.
Modo	“Ângulo em tempo real” (controle por ângulo) ou “Torque em tempo real” (controle por torque).	O padrão é “Ângulo em tempo real”.
Avaliação	Ângulo em tempo real: “≥” ou “≤”; Torque em tempo real: “±” ou “≥”.	Redefinido quando o modo é trocado: “≥” para Ângulo em tempo real, “±” para Torque em tempo real.
Faixa de ângulo	Exibida apenas no modo “Torque em tempo real”; a faixa de referência do ângulo (graus).	0 ou mais.
Contagem de lote / Contagem OK por lote, Interruptor do multiplicador / Relação de torque / Relação de transmissão	Igual ao Capítulo 11.	—

16.2 Escolha do modo e da avaliação

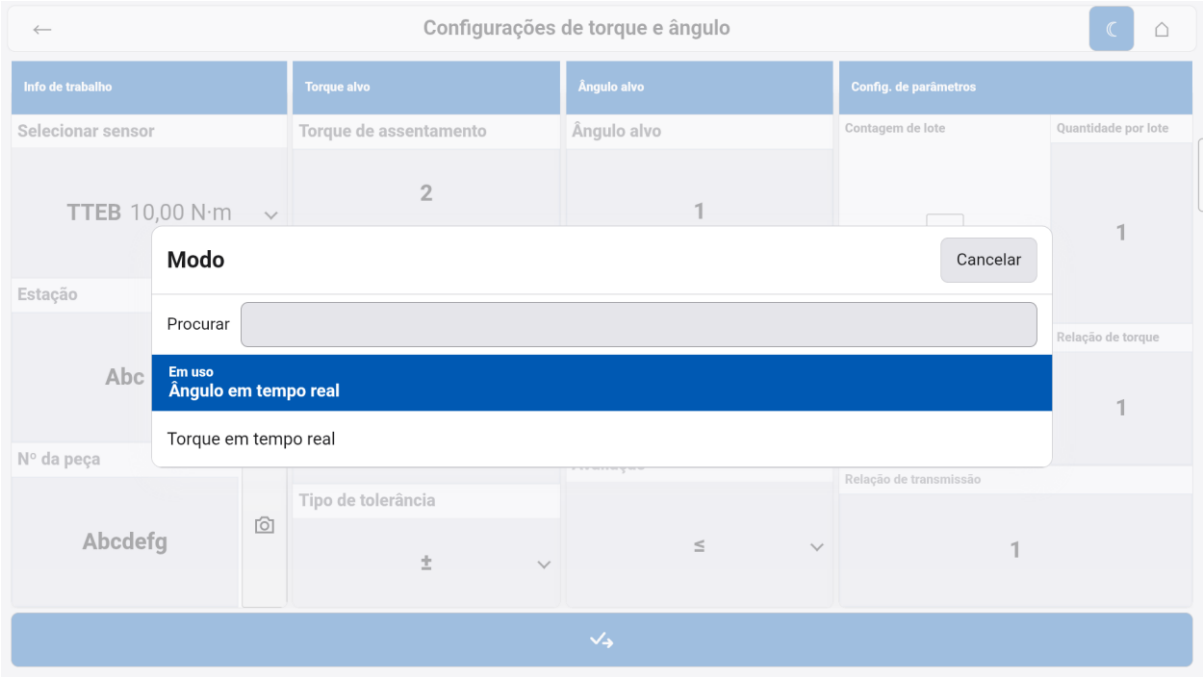


Figura 16-2 Tablet: menu Modo (Ângulo em tempo real / Torque em tempo real)

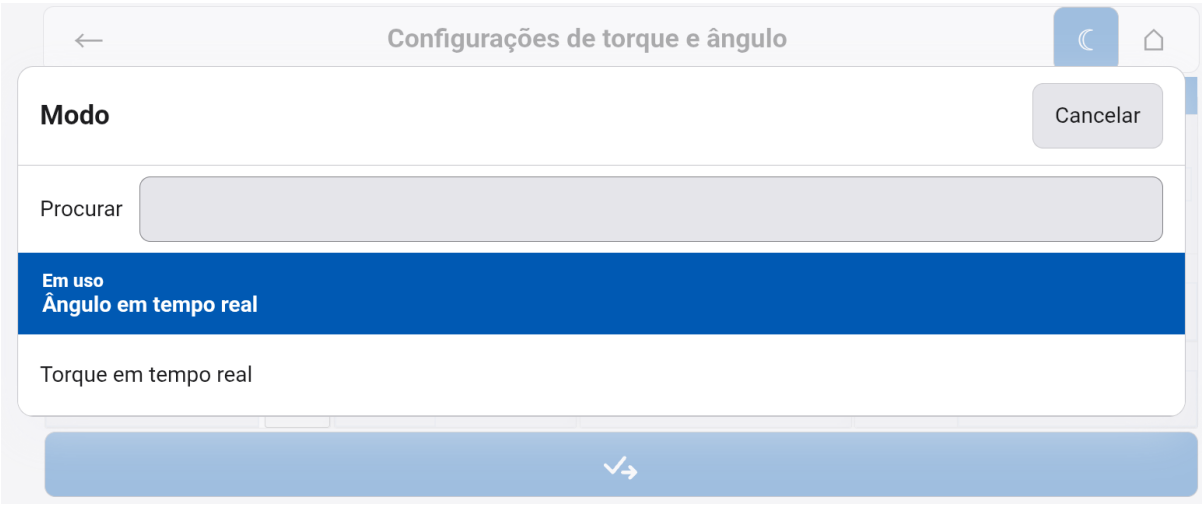


Figura 16-2 Smartphone: menu Modo (Ângulo em tempo real / Torque em tempo real)

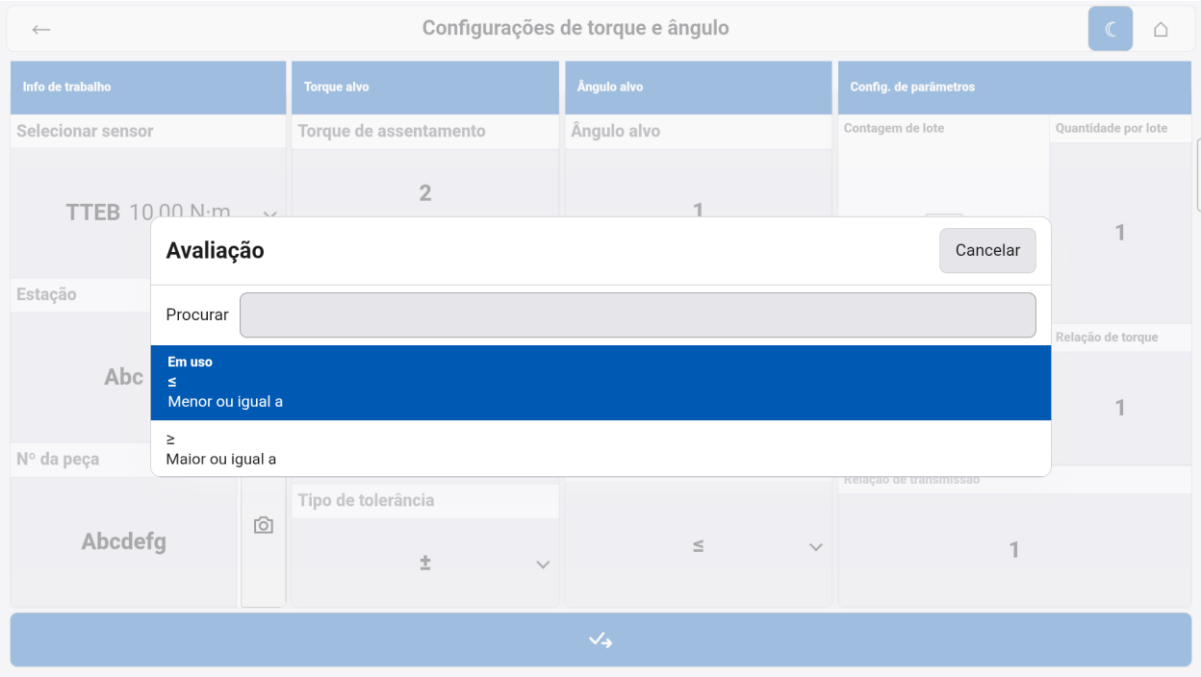


Figura 16-3 Tablet: menu Avaliação (modo de ângulo: ≥ maior ou igual a / ≤ menor ou igual a)

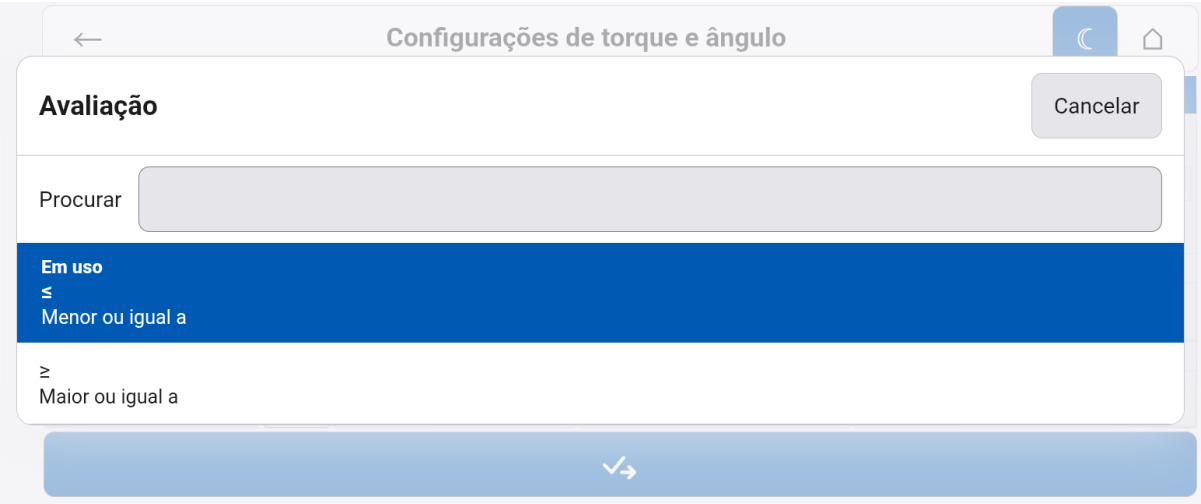


Figura 16-3 Smartphone: menu Avaliação (modo de ângulo: ≥ maior ou igual a / ≤ menor ou igual a)

1. Toque no campo “Modo” e escolha “Ângulo em tempo real” ou “Torque em tempo real”.
2. Toque no campo “Avaliação” e escolha a condição aplicável. As descrições no menu (maior ou igual a, menor ou igual a, faixa de tolerância) ajudam a identificar cada opção.
3. Para “Torque em tempo real”, digite a faixa de referência do ângulo em “Faixa de ângulo”.
4. Depois de verificar, toque no botão na parte inferior para entrar no trabalho.

16.3 Regras de avaliação

Modo	Método de avaliação	Exemplo (alvo 90°, torque alvo 50 N·m ±5%)
Ângulo em tempo real + “≥”	OK se o ângulo válido máximo deste ciclo ≥ o ângulo alvo.	Girou até 92.4° → OK; 85.0° → NOK.
Ângulo em tempo real + “≤”	OK se o ângulo válido máximo deste ciclo ≤ o ângulo alvo.	Girou até 85.0° → OK; 92.4° → NOK.
Torque em tempo real + “±” ou “≥”	OK se o torque de pico estiver dentro dos limites superior e inferior de torque; o ângulo continua sendo exibido e salvo, mas não afeta a avaliação.	Pico de 48.72 N·m (±) → OK.

Dica O ângulo só é contado a partir do momento em que o torque atinge pela primeira vez o “Torque de assentamento”; a rotação anterior a isso não é contada. Por exemplo, com um torque de assentamento de 5 N·m, o ângulo girado enquanto o torque sobe de 0 a 5 N·m não é contado.

16.4 Configurações de parâmetros em telas pequenas

Quando a largura de tela disponível é de 700 pixels CSS ou menos, a coluna “Config. de parâmetros” de Torque & Ângulo (lote e multiplicador) é recolhida em um botão “Config. de parâmetros”: toque no botão para abrir as configurações em tela cheia (Figura 16-4), toque em “Voltar” depois de fazer as alterações e depois toque no botão na parte inferior para salvar tudo de uma vez. Os outros três modos não são recolhidos.

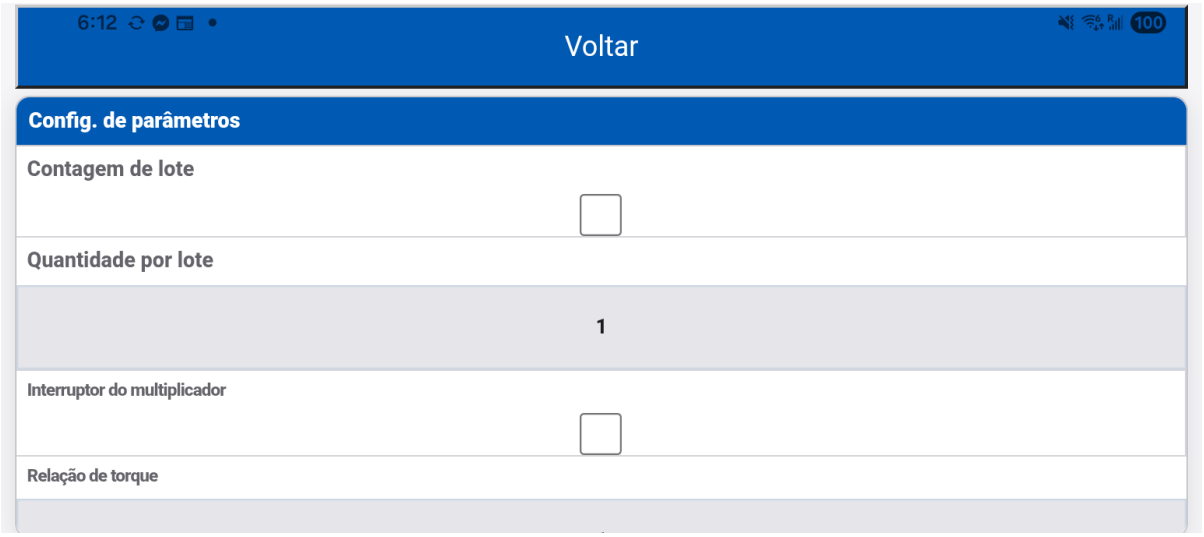


Figura 16-4 Smartphone: pop-up de configurações de parâmetros em tela estreita ou com tamanho de exibição maior

16.5 Tela de trabalho

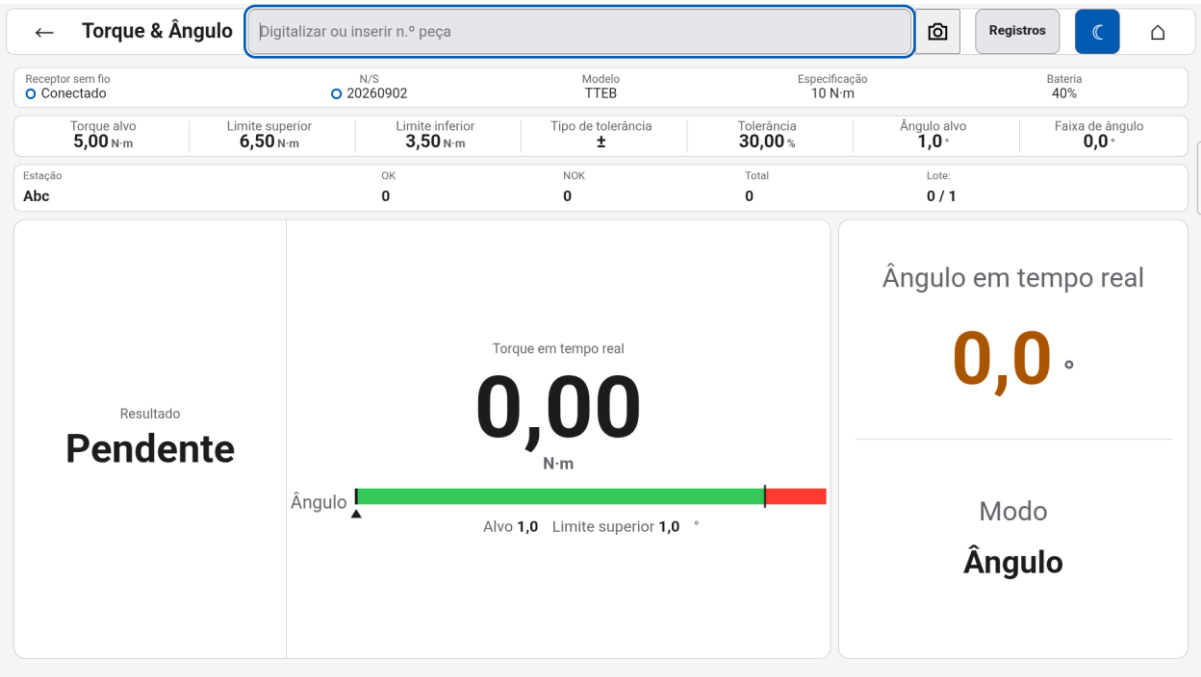


Figura 16-5 Tela de trabalho de Torque & Ângulo (tablet)

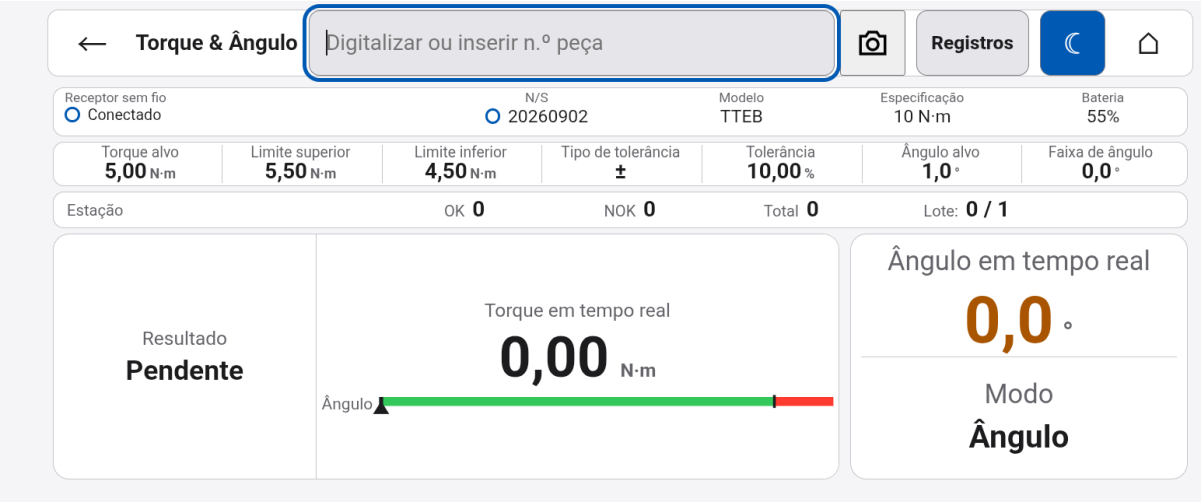


Figura 16-5 Tela de trabalho de Torque & Ângulo (smartphone)

Exibido	Descrição
Torque em tempo real / Torque máximo (leitura principal)	O torque de pico do ciclo atual; o rótulo muda para “Torque máximo” após o resultado.
Ângulo em tempo real (cartão lateral, durante a medição)	O ângulo acumulado a partir do limite do torque de assentamento.
Modo	O método de avaliação atual, exibido como “Ângulo” ou “Torque”. Durante a medição, fica no cartão lateral; após o resultado, é exibido com as leituras no cartão de resultado.
Ângulo final (no cartão de resultado, após o resultado)	O ângulo válido máximo deste ciclo.
Barra de progresso	“Ângulo” quando o modo é “Ângulo em tempo real”, “Torque” quando o modo é “Torque em tempo real” (seção 12.9).
“Curva de dados” (após NOK)	Abre a curva torque/ângulo deste resultado (seção 12.10).

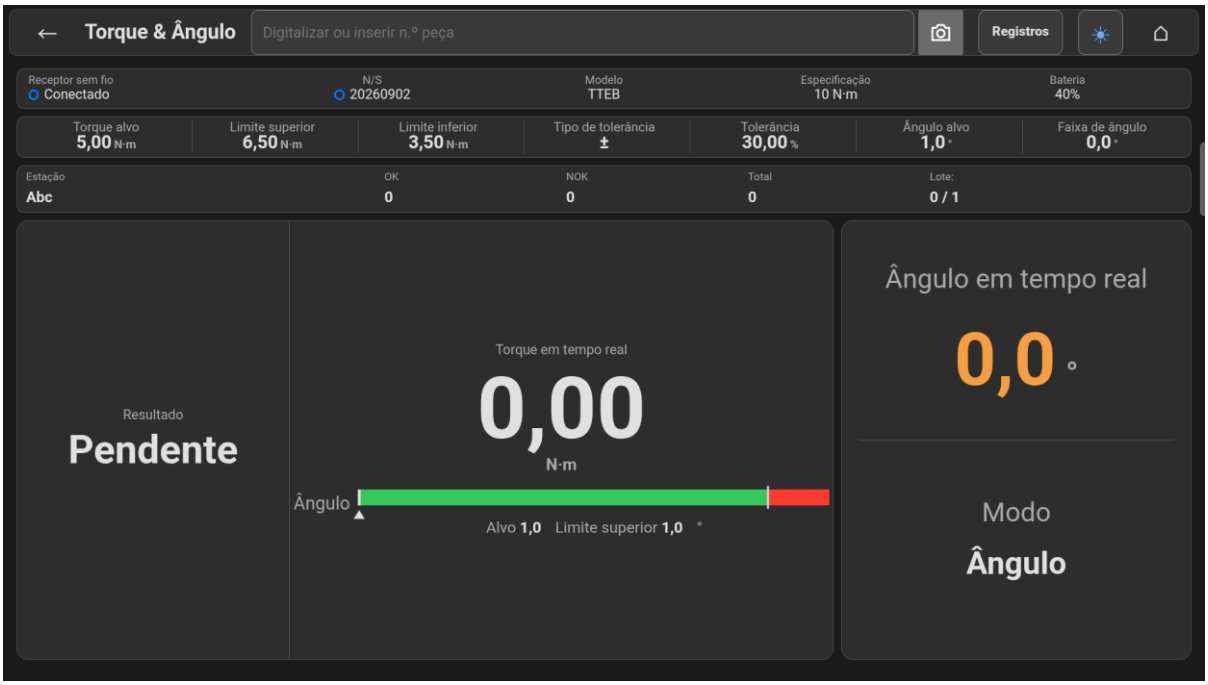


Figura 16-6 Tela de trabalho de Torque & Ângulo no modo escuro (tablet)



Figura 16-6 Tela de trabalho de Torque & Ângulo no modo escuro (smartphone)

16.6 Exemplo

Exemplo Condições: TTAS 180 N·m, torque de assentamento 5 N·m, ângulo alvo 90°, modo “Ângulo em tempo real”, avaliação “≥”.

① Leia a peça WP-DEMO-001.

② Aplique força até ultrapassar 5 N·m e continue girando; “Ângulo em tempo real” na tela começa a acumular.

③ Gire até 92.4° e depois solte completamente; a avaliação é OK (92.4° ≥ 90°).

Capítulo 17 Trabalhos em lote

Os Trabalhos em lote combinam várias etapas de trabalho em um único processo (chamado de "trabalho"). Cada etapa pode usar um modo de trabalho, sensor, valor alvo e contagem de OK diferentes; quando uma etapa atinge o número especificado de resultados OK, o sistema passa automaticamente para a etapa seguinte e faz o receptor acompanhar o canal sem fio do sensor dessa etapa.

17.1 Lista de trabalhos

Caminho: menu principal → "Trab. em lote".

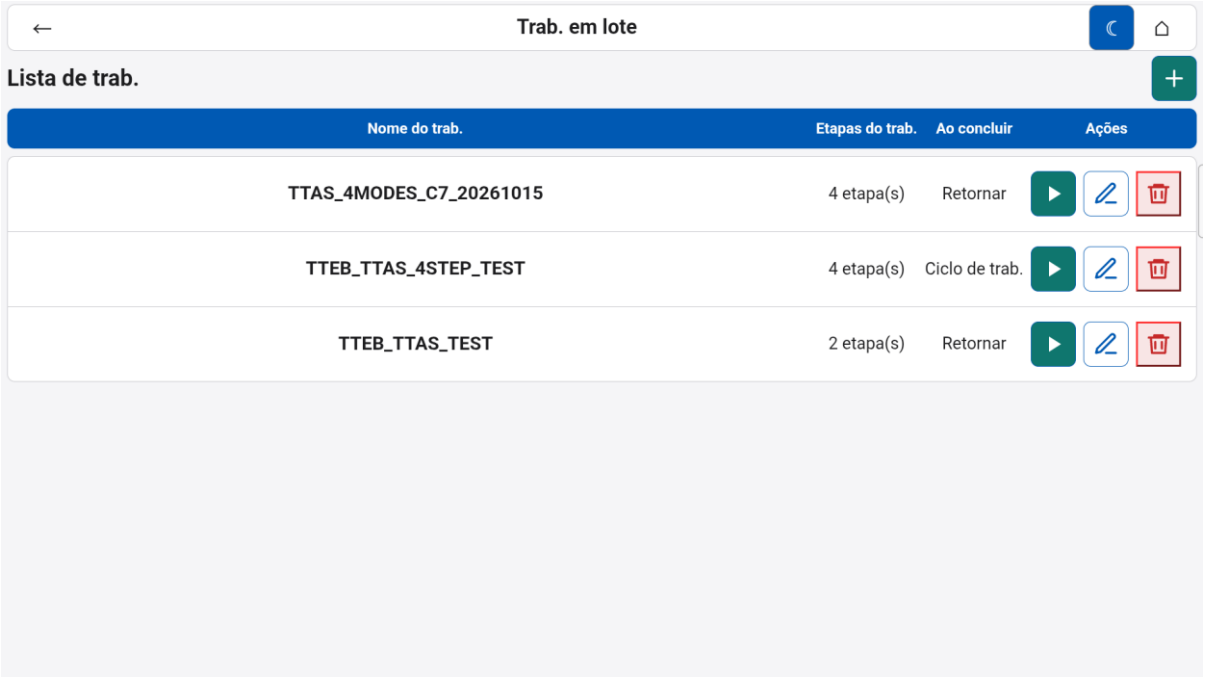


Figura 17-1 Lista de trabalhos de Trabalhos em lote (tablet)

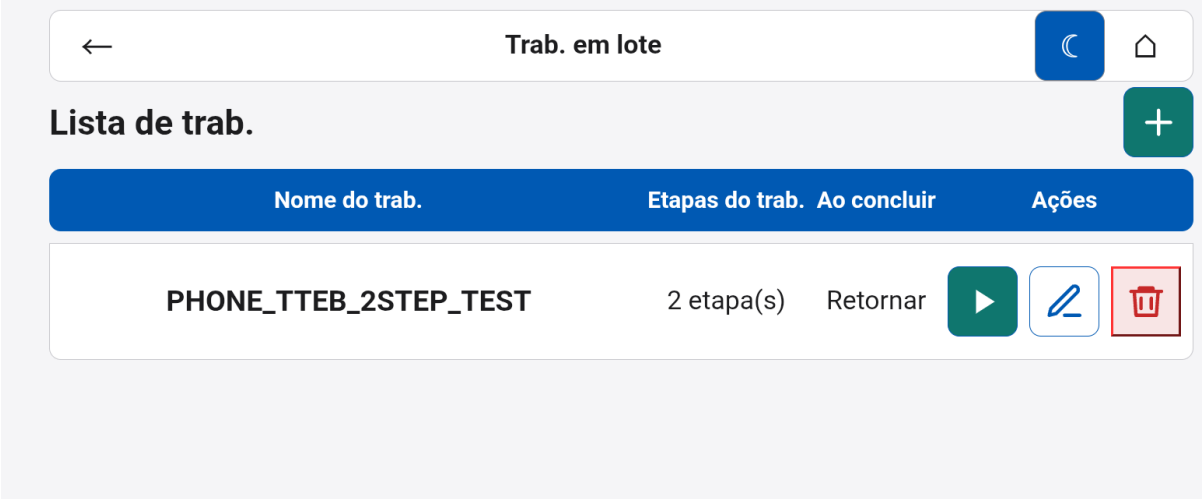


Figura 17-1 Lista de trabalhos de Trabalhos em lote (smartphone)

Área / botão	Descrição
Botões de grupo	Exibidos apenas quando o dispositivo tem um grupo não padrão; depois de alternar, a lista mostra apenas os trabalhos desse grupo. As telas desta versão não têm operação para criar grupos.
“+” no canto superior direito	Adicionar um trabalho (no grupo atual).
Nome do trab. / Etapas do trab. / Ao concluir / Ações	Cada linha mostra o nome do trabalho, o número de etapas (por exemplo “2 etapa(s)”) e a ação de conclusão (Retornar ou Ciclo de trab.).
“▶” (verde)	Iniciar a execução do trabalho e entrar na tela de trabalho em lote.
“✎” (contorno azul)	Editar o trabalho e as configurações de suas etapas.
“🗑” (contorno vermelho)	Excluir o trabalho (uma caixa de diálogo de confirmação é exibida primeiro).

Exclusão de um trabalho

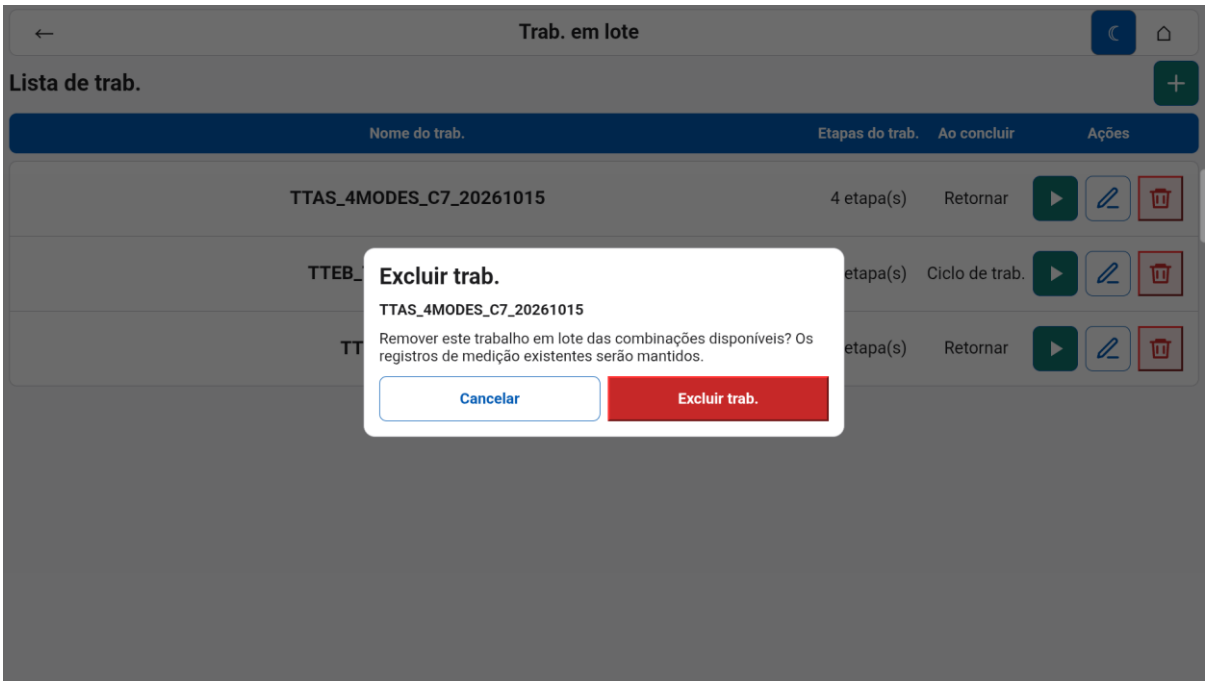


Figura 17-2 Caixa de diálogo de confirmação de exclusão do trabalho (tablet)



Figura 17-2 Caixa de diálogo de confirmação de exclusão do trabalho (smartphone)

1. Toque na lixeira vermelha dessa linha.
2. A caixa de diálogo de confirmação mostra “Remover este trabalho em lote das combinações disponíveis? Os registros de medição existentes serão mantidos.”
3. Toque em “Excluir trab.” para confirmar ou em “Cancelar” para abortar.

> **Dica** Excluir um trabalho apenas o remove da lista; os registros medidos anteriormente com esse trabalho são mantidos e podem ser encontrados em Registros e exportação.

17.2 Adição e edição de um trabalho

Toque em “+” para adicionar ou em “✎” para editar; isso abre a tela “Configurações do trabalho em lote”.



Figura 17-3 Novo trabalho (nenhuma etapa adicionada ainda) (tablet)



Figura 17-3 Novo trabalho (nenhuma etapa adicionada ainda) (smartphone)

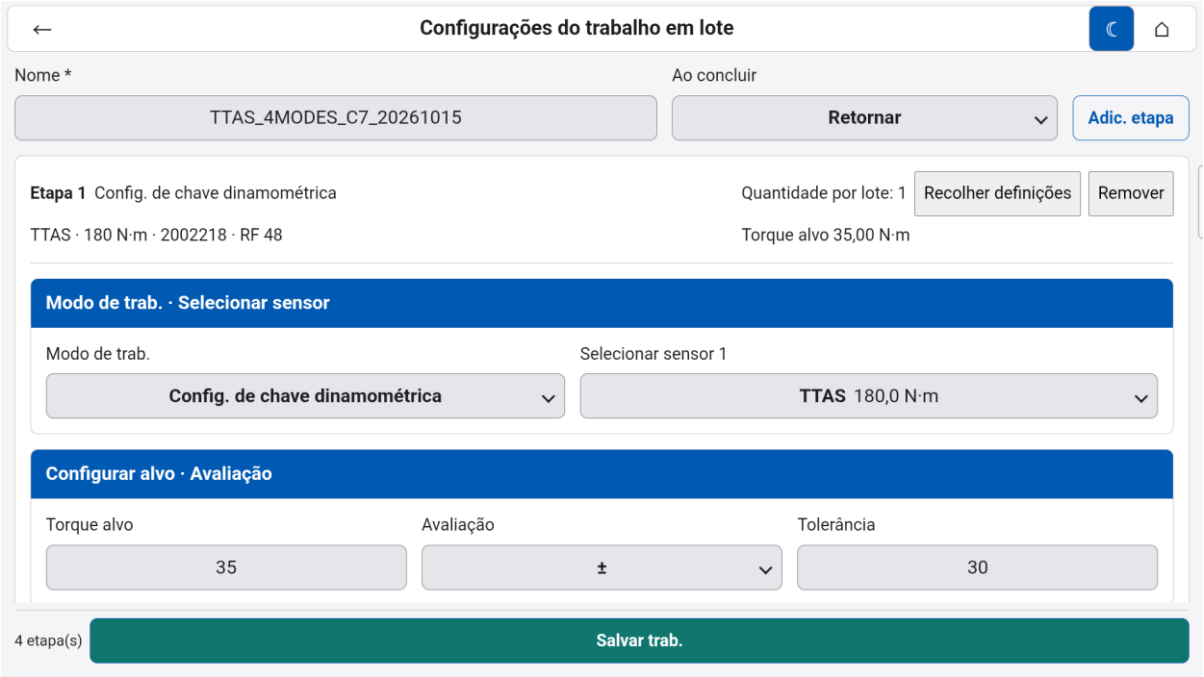


Figura 17-4 Edição de um trabalho: etapa 1 expandida (tablet)

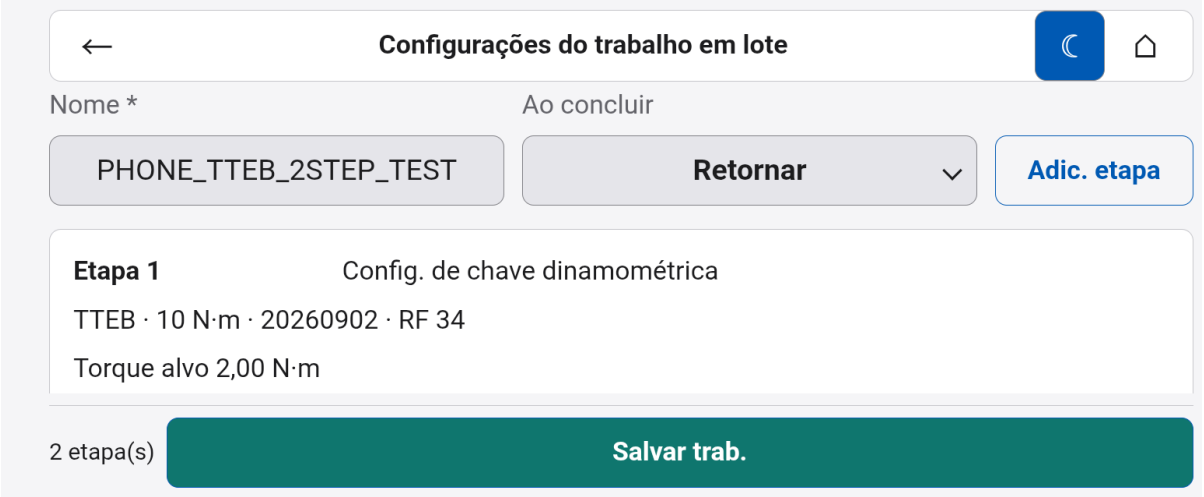


Figura 17-4 Edição de um trabalho: etapa 1 expandida (smartphone)

Campos no nível do trabalho

Campo / botão	Descrição	Limites
Nome *	O nome do trabalho, por exemplo “Trabalho padrão”.	Obrigatório, até 64 caracteres.
Ao concluir	“Retornar” ou “Ciclo de trab.”; consulte a seção 17.5.	O padrão é “Retornar”.
“Adic. etapa” (parte superior)	Adiciona uma nova etapa no final, preenchida previamente com as configurações de parâmetros disponíveis.	Quando nenhum sensor foi emparelhado, é exibido “Dispositivo não conectado, por favor conecte o dispositivo”.
“N etapa(s)” (parte inferior esquerda)	O número total atual de etapas.	Pelo menos 1 etapa.
“Salvar trab.”	Valida e salva o trabalho inteiro; em caso de sucesso, você volta à lista de trabalhos.	Não pode ser salvo enquanto alguma etapa for inválida.

Cartões de etapa

Cada etapa é exibida como um cartão. Quando recolhido, mostra um resumo: o número da etapa e o modo, o sensor (modelo, especificação, número de série, canal RF), a contagem OK por lote, o torque alvo e o ângulo alvo; à direita ficam os botões “Expandir configurações / Recolher configurações” e “Remover”. Apenas uma etapa fica expandida por vez.



Figura 17-5 Resumo da etapa quando recolhida (tablet)

Seções dentro de uma etapa	Campo
Modo de trab. / Selecionar sensor	Modo de trab. (Configurações da chave dinamométrica, Configurações de torque e ângulo, Configurações da ferramenta elétrica, Configurações da medição de torque) e Selecionar sensor.
Configurações alvo / Avaliação	Torque alvo, Avaliação (±/≥) e Tolerância; os modos relacionados a ângulo também têm Ângulo alvo; Torque & Ângulo também tem Modo, Avaliação e Faixa de ângulo.
Configurações da ferramenta elétrica (apenas Ferramenta elétrica)	Tipo de ferram., Tempo de detecção, Tempo de trab.
Contagem OK por lote / Configurações de parâmetros do multiplicador	Contagem OK por lote (o número de resultados OK necessários nesta etapa), Interruptor do multiplicador, Relação de torque, Relação de transmissão (Ferramenta elétrica tem apenas a contagem OK por lote).
Botões de ação da etapa	“Mover para cima” e “Mover para baixo” alteram a ordem; “Adic. etapa” duplica esta etapa e insere a cópia depois dela.

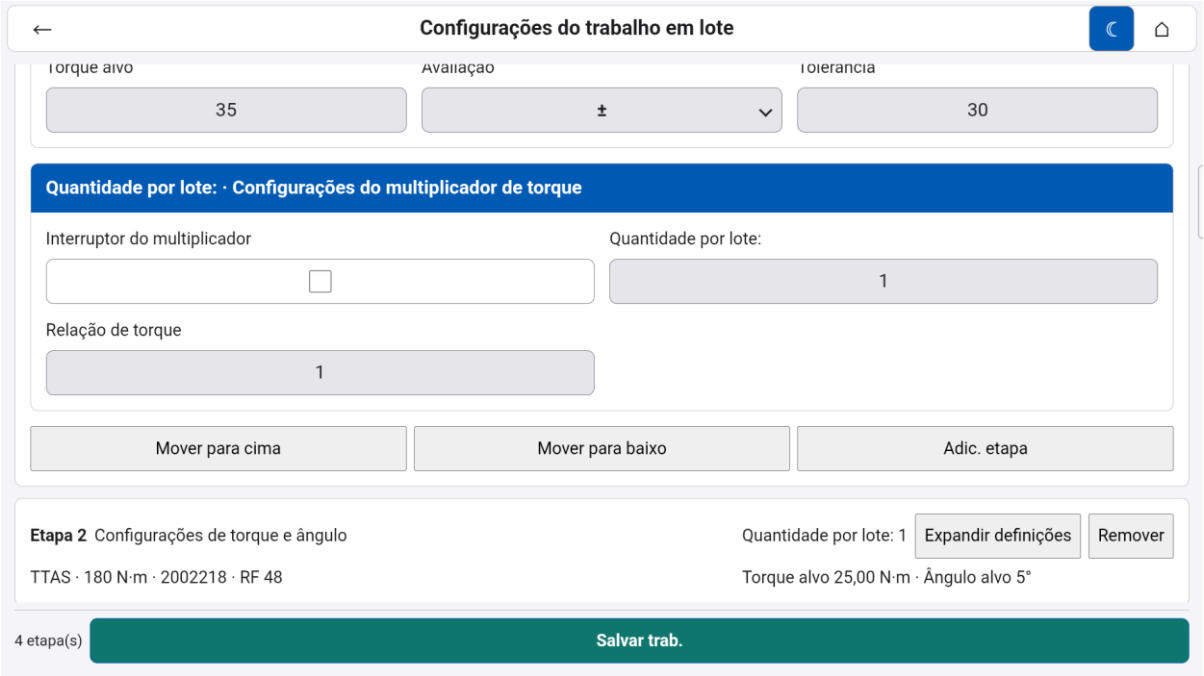


Figura 17-6 Parte inferior de uma etapa: contagem de lote e parâmetros do multiplicador (tablet)

Menus dentro de uma etapa

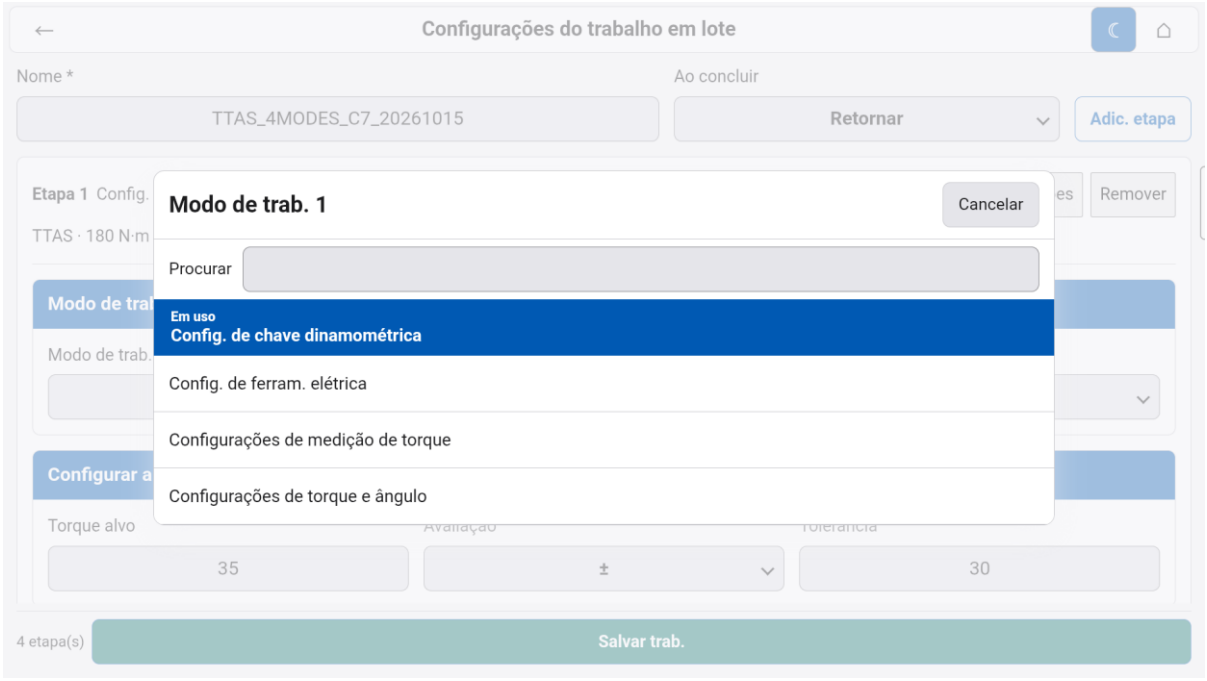


Figura 17-7 Menu Modo de trab. de uma etapa (tablet)

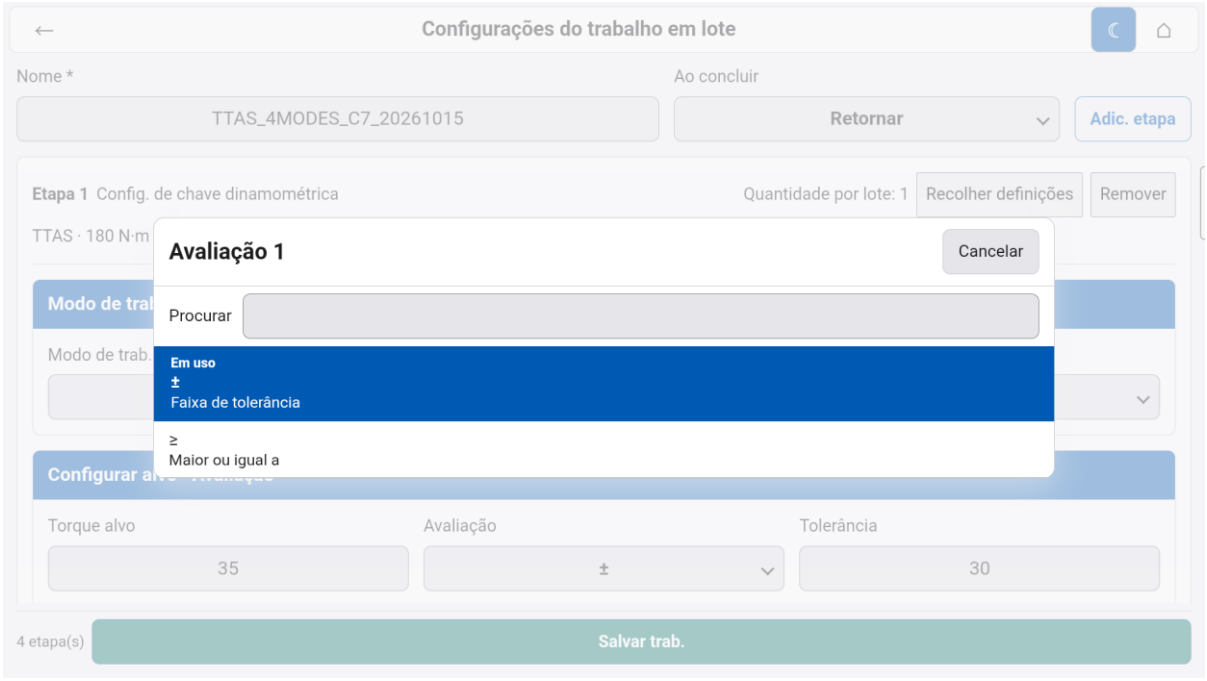


Figura 17-8 Menu de avaliação de torque de uma etapa (tablet)

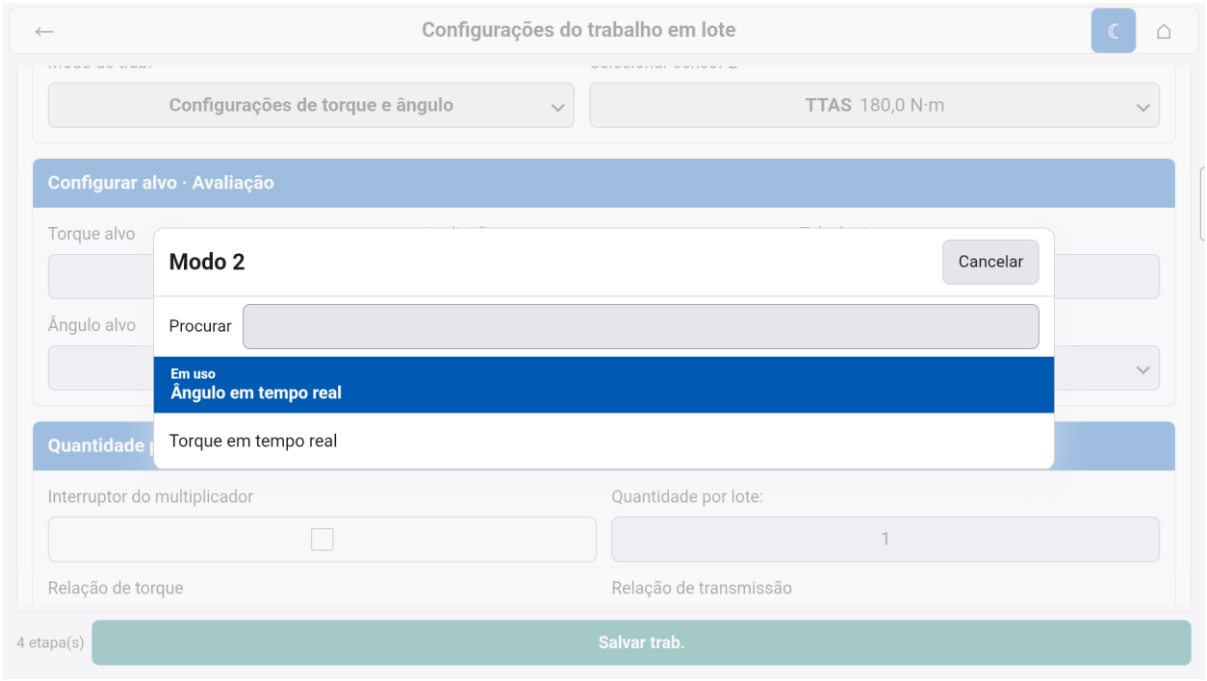


Figura 17-9 Menu do modo de controle por ângulo de uma etapa (tablet)

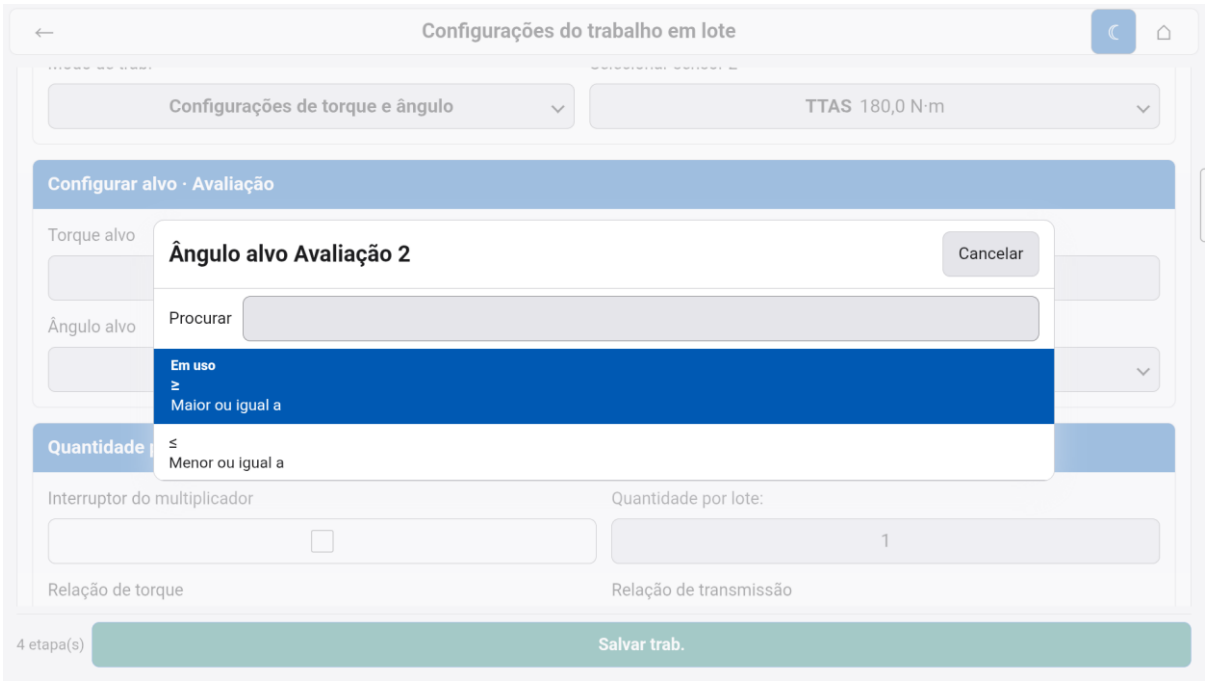


Figura 17-10 Menu de avaliação do ângulo alvo de uma etapa (tablet)

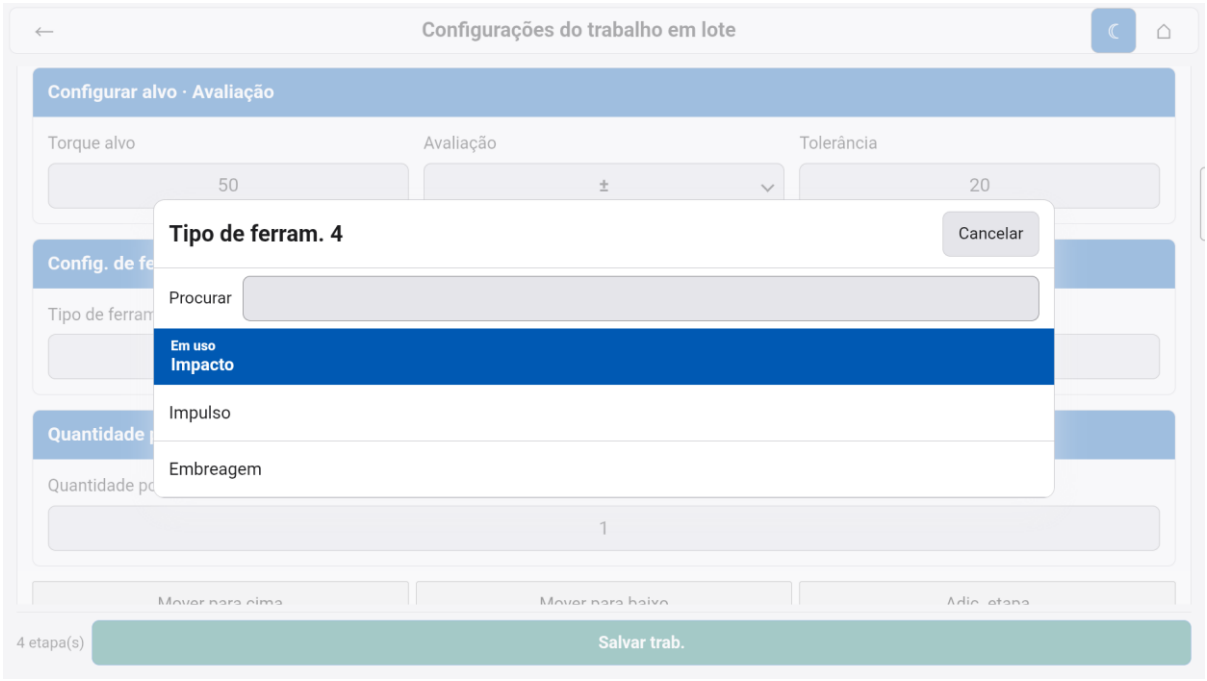


Figura 17-11 Menu Tipo de ferram. de uma etapa de Ferramenta elétrica (tablet)

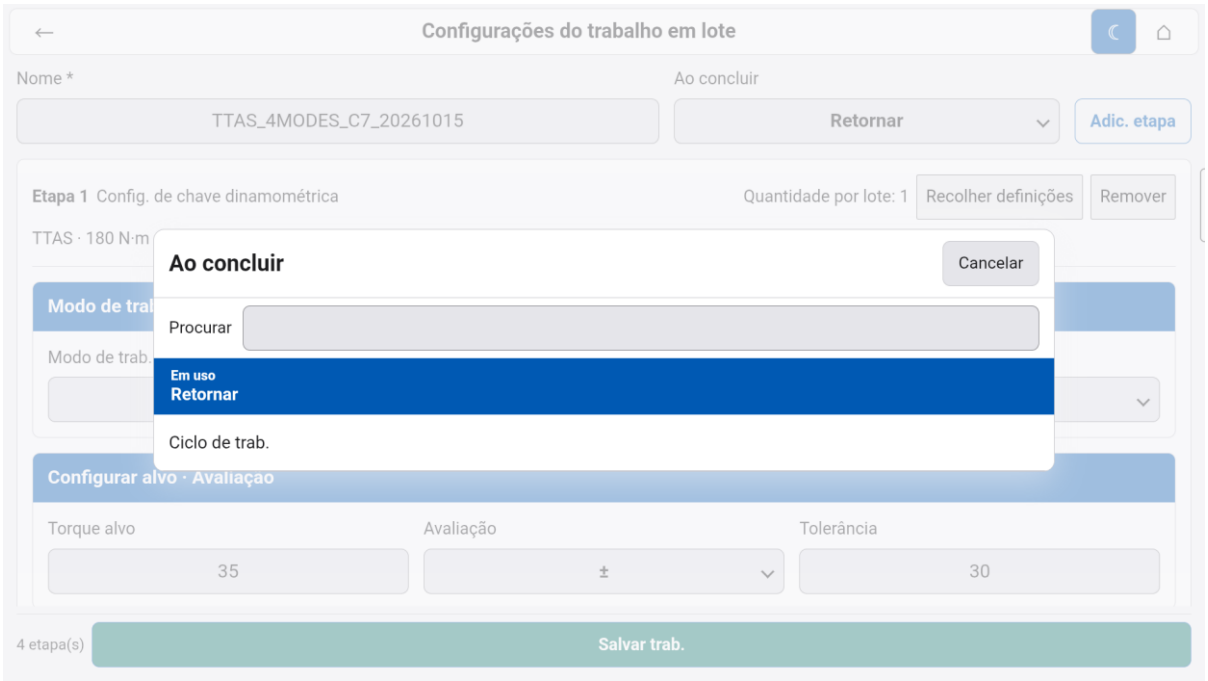


Figura 17-12 Menu Ao concluir de um trabalho (tablet)



Figura 17-12 Menu Ao concluir de um trabalho (smartphone)

Dica Alternar o “Modo de trab.” carrega as configurações desse modo, portanto verifique novamente o sensor, os valores alvo e a contagem de lote; depois de trocar o sensor, verifique novamente o torque alvo e o torque de assentamento em relação à nova especificação (o torque alvo é definido como o menor valor permitido para o novo sensor e o torque de assentamento como 20% da especificação).

Limites do campo

Campo	Faixa válida
Torque alvo	Mínimo (10% da especificação do sensor selecionado, 5% para o sensor de 10 N·m) a 100%; multiplicado pela relação de torque quando “Interruptor do multiplicador” está marcado
Tolerância	0–99.99%
Ângulo alvo	De 1° até o menor valor entre 360° e 3276.7 ÷ relação de transmissão
Faixa de ângulo	0 ou mais
Contagem OK por lote	Inteiro igual ou maior que 1 (este editor não o limita a 99)
Relação de torque, Relação de transmissão	Pelo menos 0.001

17.3 Exemplo: criação de um trabalho de duas etapas

Exemplo Finalidade: na mesma peça, primeiro apertar 2 parafusos com Torque & Ângulo e depois fazer uma verificação com Medição de torque.

① Na lista de trabalhos, toque em "+", digite "Trabalho de duas etapas de ângulo e medição" em "Nome" e escolha "Retornar" em "Ao concluir".

② Toque em "Adic. etapa" → expanda a etapa 1 → escolha "Configurações de torque e ângulo" em "Modo de trab." → escolha TTAS 180 N·m em "Selecionar sensor".

③ Defina Torque alvo 50.00, Avaliação "±", Tolerância 5, Ângulo alvo 90, Modo "Ângulo em tempo real", Avaliação "≥", Contagem OK por lote 2.

④ Toque em "Adic. etapa" na etapa 1 para duplicá-la como etapa 2 → expanda a etapa 2 → altere "Modo de trab." para "Configurações de medição de torque" → verifique o sensor e os valores alvo → Contagem OK por lote 1.

⑤ Toque em "Salvar trab.", volte à lista e confirme que "2 etapa(s)" é exibido.

17.4 Execução de um trabalho em lote

Na lista de trabalhos, toque no "▶" verde para iniciar; o sistema prepara o receptor e o sensor conforme a primeira etapa e depois entra na tela de trabalho em lote.



Figura 17-13 Tela de trabalho em lote (etapa 1) (tablet)



Figura 17-13 Tela de trabalho em lote (etapa 1) (smartphone)

Área	Descrição
Esquerda	Receptor, N/S, Modelo, Especificação, Bateria — verifique se este é o sensor a ser usado na etapa atual.
Centro	O resultado e o torque em tempo real (os modos de ângulo também mostram o Ângulo em tempo real; as etapas de Medição de torque mostram o torque no ponto de ângulo).
Canto superior direito	O nome do trabalho e a “Contagem de ciclos”.
Passo atual	Por exemplo “1 / 2”, com o modo de trabalho da etapa atual.
Progresso	“1 / 2” é a contagem de OK salvos / a contagem necessária desta etapa; “Pendente 0” é o número de resultados OK aguardando para serem salvos; a barra de progresso azul fica abaixo.
Faixa de especificação	O torque alvo desta etapa, os limites superior e inferior, a tolerância e as condições de ângulo.
Barra de etapas inferior	O estado de cada etapa: Concluído, Executando..., Pendente e “concluído / necessário”.



Figura 17-14 Mudança automática para a etapa 2 após a conclusão da etapa 1 (tablet)



Figura 17-14 Mudança automática para a etapa 2 após a conclusão da etapa 1 (smartphone)

1. Leia o número da peça (todas as etapas do trabalho pertencem à mesma peça).
2. Conclua o trabalho conforme as condições da etapa atual. Apenas OK aumenta o progresso desta etapa; NOK é salvo, mas não a faz avançar.
3. Quando esta etapa atinge sua contagem OK por lote, o sistema passa automaticamente para a etapa seguinte e o receptor acompanha automaticamente o canal do sensor dessa etapa. Verifique se o próximo sensor está ligado.
4. Quando todas as etapas são concluídas, um “Lote concluído” verde é exibido por cerca de 1 segundo, o número da peça é limpo e a próxima rodada começa pela etapa 1.
5. Para terminar, solte toda a força e toque em “←” ou “⌂” para sair.

17.5 Ações Ao concluir “Retornar” e “Ciclo de trab.”

Ao concluir	Comportamento depois que uma rodada completa termina
Voltar	Quando a execução termina, uma nova execução do mesmo trabalho começa automaticamente após cerca de 1 segundo, e a contagem de ciclos recomeça em 1.
Ciclo de trab.	A próxima rodada começa diretamente dentro da mesma execução, e a contagem de ciclos aumenta em sequência (1, 2, 3...).

Dica Depois que uma rodada completa termina, ambas as ações de conclusão reiniciam automaticamente a partir da etapa 1; nenhuma delas retorna automaticamente à lista de trabalhos. Para parar o trabalho, saia manualmente da tela de trabalho.

17.6 Interrupção e recuperação

- Quando o receptor é desconectado ou o sensor é desligado, a tela mostra “Desconectado” e nenhuma avaliação é gerada. Depois que a conexão é restabelecida, o sistema se prepara novamente na mesma tela, e as etapas concluídas e o progresso são mantidos.
- Se a tela permanecer em “Pendente” após uma mudança de etapa, ou mostrar “Tempo limite da conexão RF”, pare de aplicar força e confirme que o próximo sensor está ligado e que seu número de série e canal estão corretos.
- Se a recuperação não for possível, saia da tela de trabalho com segurança, vá em “Emparelhamento de sensor”, detecte o receptor novamente, toque em “Conectar e usar” no sensor correto e depois reinicie o trabalho.

Capítulo 18 Registros e exportação

Caminho: menu principal → “Config. do sistema” → “Registros e exportação”. Isso permite consultar os registros de todos os modos de trabalho. Quando você o abre por “Registros” na barra superior de uma tela de trabalho, apenas os registros desse modo de trabalho são exibidos.

18.1 Lista de registros

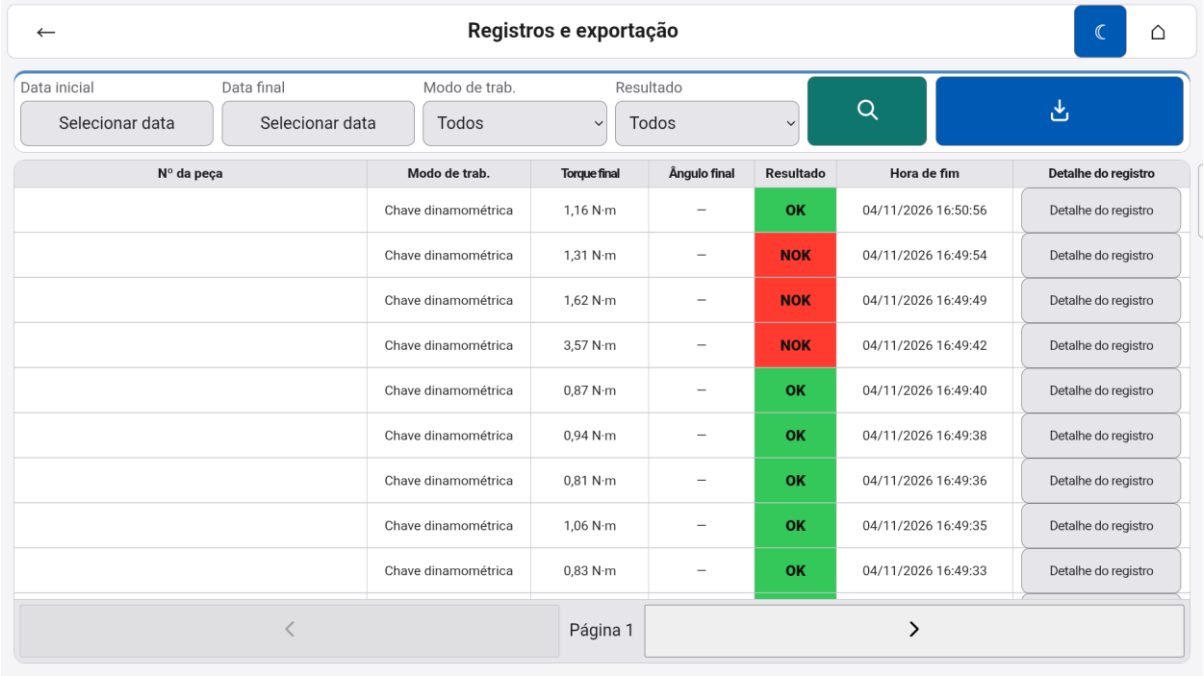


Figura 18-1 Registros e exportação: lista de registros (tablet)



Figura 18-1 Registros e exportação: lista de registros (smartphone)

Campo / botão	Descrição
Data inicial / Data final	Toque em “Selecionar data” para abrir o pop-up de data; em branco significa sem limite.
Modo de trab.	Todos, Chave dinamométrica, Ferramenta elétrica, Medição de torque, Torque & Ângulo, Trabalhos em lote.
Resultado	Todos, OK, NOK. Os registros Rehit de versões antigas ainda são exibidos como Rehit na lista, mas não podem ser filtrados separadamente.
Lupa (verde)	Executa a consulta com as condições atuais. Depois de alterar uma condição, é preciso tocar nela novamente para atualizar a lista.
Seta de download (azul)	“Exportar resultados atuais em CSV”, consulte a seção 18.5. Não pode ser tocada quando a lista não tem dados. Também não pode ser tocada depois de uma consulta que falhou (seção 18.2).
Colunas da lista	Nº da peça, Modo de trab., Torque final (“Torque no ponto angular” é exibido quando Medição de torque está filtrado), Ângulo final (oculto quando Chave dinamométrica ou Ferramenta elétrica está filtrado), Resultado, Hora de fim, Detalhe do registro.
“Detalhe do registro”	Abre os dados detalhados e a curva desse registro.
“‹”, “Página N”, “›”	Página anterior / próxima página, até 50 registros por página. Os botões ficam desativados quando não há outras páginas.

18.2 Consulta de registros

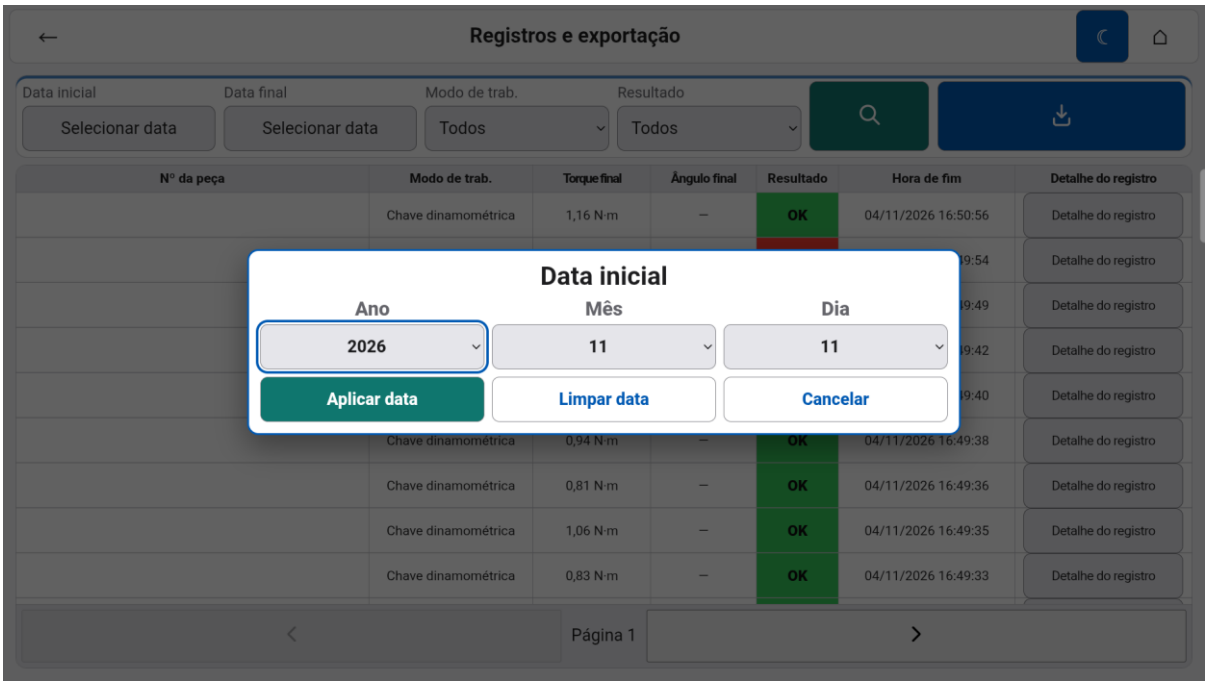


Figura 18-2 Caixa de diálogo de seleção de data (tablet)



Figura 18-2 Caixa de diálogo de seleção de data (smartphone)

1. Toque em “Selecionar data” em “Data inicial”, selecione separadamente o “Ano”, o “Mês” e o “Dia” no pop-up e toque em “Aplicar data”. Para remover o limite de data, toque em “Limpar data”; para descartar as alterações, toque em “Cancelar”.
2. Defina a “Data final” da mesma forma.
3. Selecione as condições nas listas suspensas “Modo de trab.” e “Resultado”.
4. Toque na lupa verde para consultar e aguarde a atualização da lista.
5. Quando houver mais de 50 registros, toque em “›” para ir à próxima página.

Se uma consulta ou uma mudança de página falhar enquanto a lista já mostra registros, a lista mantém os registros anteriores e mostra “Falha ao carregar. Os resultados anteriores estão visíveis. Tente novamente.” A seta de download não pode ser tocada até que uma consulta seja concluída com sucesso; depois de uma consulta que falhou, os botões de página também não podem ser tocados. Toque na lupa para consultar novamente.

> **Exemplo** Para consultar os resultados NOK de Chave dinamométrica de 1.º a 12 de outubro de 2026: Data inicial 10/01/2026, Data final 10/12/2026, Modo de trab. “Chave dinamométrica”, Resultado “NOK” → toque na lupa.

> **Dica As datas são filtradas pela data local do local do dispositivo, e a data final inclui o dia inteiro. Depois de limpar ou alterar uma data, você ainda precisa tocar na lupa para atualizar a lista e o intervalo de exportação; nenhuma exportação válida está disponível para um resultado vazio.**

18.3 Detalhes do registro



Figura 18-3 Detalhes do registro (tablet)



Figura 18-3 Detalhes do registro (smartphone)

Área / botão	Descrição
“Voltar à lista de registros”	Volta à lista e mantém as condições de consulta e a página originais.
“CSV”	Exporta em CSV os dados completos, ponto a ponto, deste registro (seção 18.6).
“Excel”	Exporta um arquivo Excel deste registro, incluindo o resumo, os dados ponto a ponto e um gráfico de curva editável (seção 18.6).
Resultado	OK / NOK / Rehit.

Área / botão	Descrição
Nº da peça, Modo de trab., Hora de fim	Dados de identificação. Se não houver número da peça, o ID do registro é usado no lugar.
Torque final (Torque no ponto de ângulo para Medição de torque), Ângulo final	O resultado desta execução; Chave dinamométrica e Ferramenta elétrica não mostram o ângulo.
Limite inferior, Torque alvo, Limite superior	As condições salvas no momento desta medição (elas não mudam quando os parâmetros são modificados depois); valores que não existem em uma condição unilateral (≥) são exibidos como “--”.
Curva	Todos os pontos de dados salvos deste registro (“N Pontos de dados” é exibido acima). O eixo X é “Tempo decorrido (s)”; a legenda inclui Torque, Ângulo (modos de ângulo), Limite inferior, Alvo e Limite superior. As linhas de torque e de ângulo são desenhadas como curvas suaves que passam por todos os pontos de dados salvos; onde os pontos estão muito próximos, apenas alguns dos marcadores são desenhados. Os dados salvos e os arquivos exportados não são alterados por isso.

18.4 Leitura de valores na curva



Figura 18-4 Toque na curva para ler os valores em um determinado instante (tablet)



Figura 18-4 Toque na curva para ler os valores em um determinado instante (smartphone)

1. Toque uma vez na área da curva dos detalhes do registro (ou mova o mouse) para exibir um cursor vertical e um pop-up de valores.
2. O pop-up mostra o tempo, o torque e o ângulo (conforme o modo) nesse instante.
3. Quando o cursor fica entre dois pontos de dados, o valor é mostrado por interpolação linear. Serve apenas como referência de leitura e não adiciona pontos de dados. O tempo exibido é o tempo salvo do dado, o mesmo do arquivo exportado.

18.5 Exportação dos resultados da consulta como CSV de resumo

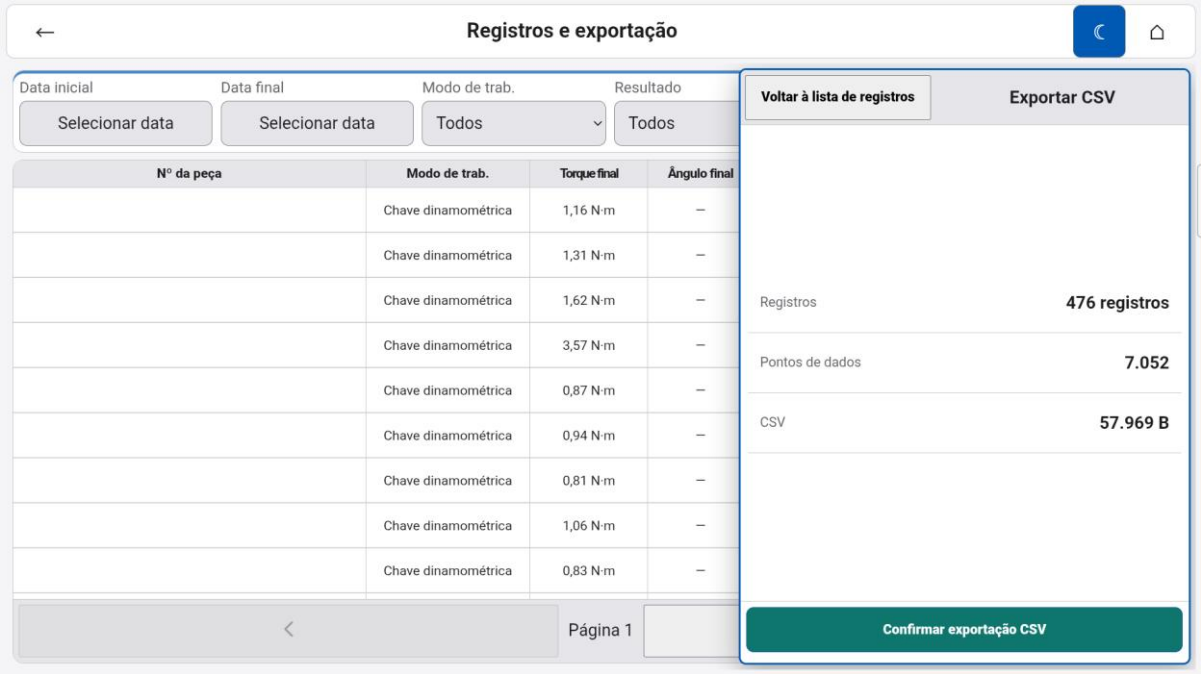


Figura 18-5 Confirmação de exportação do CSV de resumo da lista (tablet)



Figura 18-5 Confirmação de exportação do CSV de resumo da lista (smartphone)

1. Primeiro consulte na lista os dados de que precisa (a exportação abrange todos os resultados da última consulta, não apenas os 50 registros na tela).
2. Toque na seta de download azul “Exportar resultados atuais em CSV”.
3. A área de confirmação à direita mostra “N registros”, o número de “Pontos de dados” e o tamanho estimado do arquivo.
4. Toque em “Confirmar exportação CSV”, escolha um local de armazenamento na tela de seleção de pasta do Android (por exemplo “Download”), toque em “Usar esta pasta” e depois toque em “Permitir” para conceder o acesso.
5. Depois de uma exportação bem-sucedida, a área de confirmação mostra o nome do arquivo. Você pode verificar em “Meus arquivos” se o arquivo existe.
6. Para abandonar a exportação, toque em “Voltar à lista de registros”.

Dica O CSV de resumo tem uma linha por registro e não contém dados da curva ponto a ponto. Para os dados completos da curva, use a exportação de um único registro da seção 18.6.

18.6 Exportação de um único registro como CSV completo ou Excel

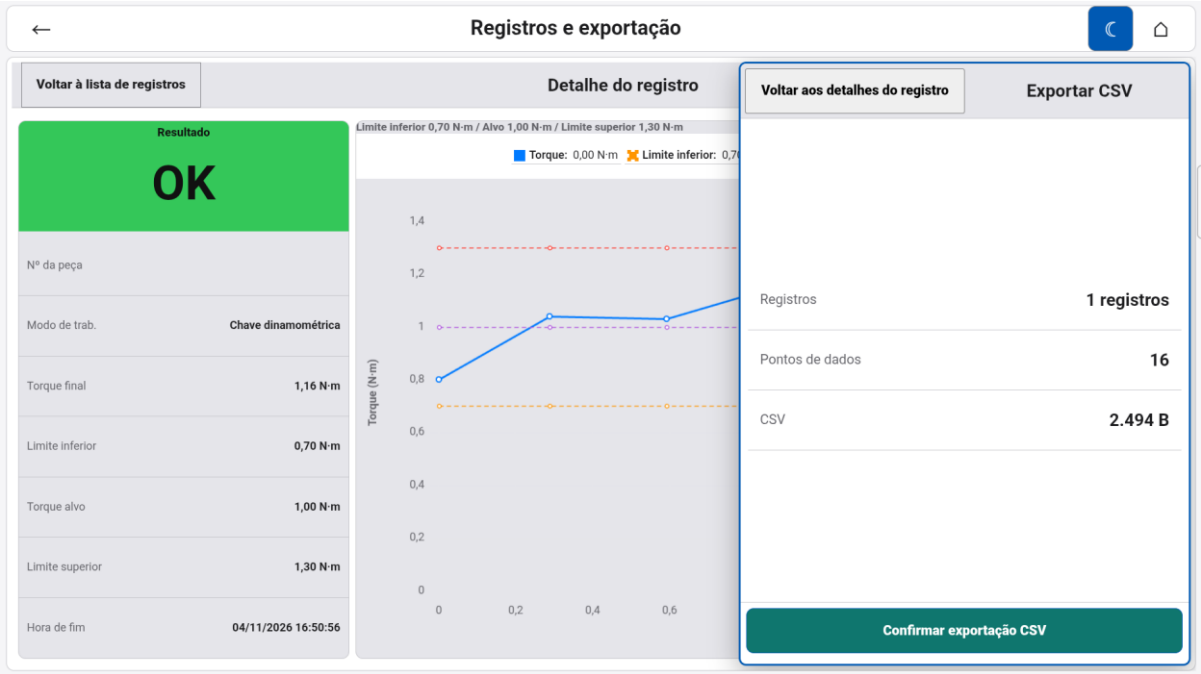


Figura 18-6 Confirmação de exportação do CSV completo de um único registro (tablet)



Figura 18-6 Confirmação de exportação do CSV completo de um único registro (smartphone)

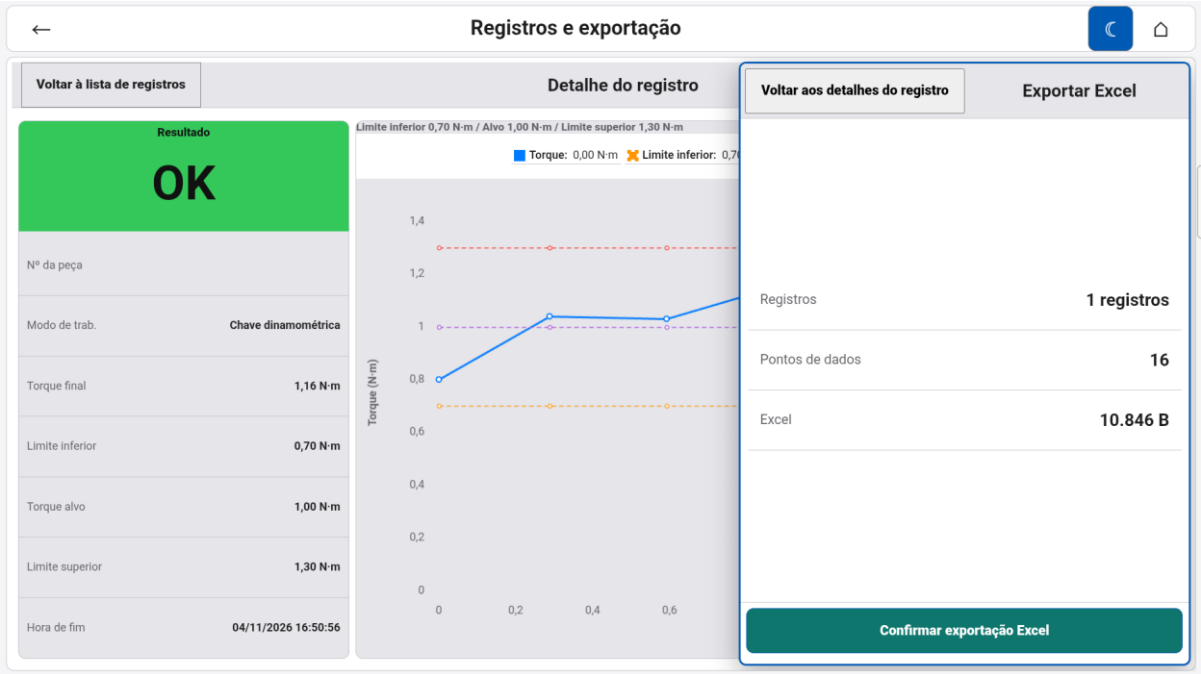


Figura 18-7 Confirmação de exportação em Excel de um único registro (tablet)



Figura 18-7 Confirmação de exportação em Excel de um único registro (smartphone)

1. Na lista, toque em “Detalhe do registro” desse registro e verifique o número da peça, o modo, o resultado e a hora.
2. Toque em “CSV” (dados completos ponto a ponto) ou em “Excel” (incluindo a curva) na barra superior.
3. A área de confirmação mostra “1 registro”, o número de pontos de dados e o tamanho estimado.
4. Toque em “Confirmar exportação CSV” ou “Confirmar exportação Excel”, escolha a pasta de armazenamento e permita o acesso.
5. A exportação está concluída quando o nome do arquivo é exibido. Para abandoná-la, toque em “Voltar aos detalhes do registro”.

18.7 Formatos de arquivo de exportação

Formato	Detalhes
CSV de resumo	O nome do arquivo é “nome do modo-data.csv”, com a data na ordem do idioma da interface, separada por hifens. Exemplos: 繁體中文 “扭矩扳手-2026-10-16.csv”, English “Torque Wrench-10-16-2026.csv”; o CSV e o Excel de um único registro seguem a mesma regra (a extensão do Excel é .xlsx). Cada registro é uma linha, e a primeira linha contém os nomes das colunas. A codificação é UTF-8 (com BOM), de modo que o Excel pode abri-lo diretamente e exibir o chinês corretamente.
Colunas do CSV de resumo	Hora de fim, Modo de trab., Resultado, Usuário, Estação, Nº da peça, ID do grupo, ID da etapa, Tipo de ferram., Modelo, N/S, Torque alvo, Limite inferior de torque, Limite superior de torque, Torque máximo, Torque no ponto de ângulo, Ângulo alvo, Limite inferior de ângulo, Limite superior de ângulo, Tempo de pico (s), N.º de impulsos, Unidade de torque (o valor de Tipo de ferram. é escrito no idioma da interface, e Modelo mostra o nome do modelo desta marca); “Torque do ângulo” é adicionado quando registros de Medição de torque estão incluídos, e “Ângulo final” é adicionado quando registros de modo de ângulo estão incluídos.
CSV completo de um único registro	Uma linha por ponto de dados salvo. Cada linha repete as colunas de resumo do registro e acrescenta Tempo (s) (tempo relativo, duas casas decimais), Torque, Unidade de torque da amostra, Ângulo (°), Bateria (%) e N.º de impulsos da amostra.
Excel (.xlsx) de um único registro	Três planilhas: “Resumo do registro”, “Pontos de dados” e “Gráfico torque-ângulo”. O gráfico é um gráfico de dispersão do Excel nativo e editável: o eixo X é o tempo, o eixo Y primário é o torque, o eixo Y secundário é o ângulo, e linhas de alvo e de tolerância estão incluídas. Na planilha de resumo, a coluna B é alinhada à esquerda (à direita em árabe), e um valor que arredonda para zero é mostrado como 0.0, nunca -0.0.
Valores e idioma	Os nomes das colunas, as datas e os formatos de número seguem o idioma da interface no momento da exportação; o torque é convertido conforme a unidade global. Mudar o idioma depois não altera os arquivos já exportados.

Formato	Detalhes
Delimitador	Chinês tradicional, chinês simplificado, inglês, japonês, coreano, tailandês e árabe usam vírgula como delimitador; alemão, turco, francês, russo, italiano, português, espanhol, indonésio e vietnamita usam ponto e vírgula. O arquivo é UTF-8 (com BOM) com fins de linha CRLF. Uma aspa simples (') é adicionada antes de textos que começam com = + - @ e de números com zeros à esquerda, para que as planilhas não os tratem como fórmulas nem removam os zeros à esquerda.
Limite de pontos de dados	Uma exportação de um único registro contém todos os pontos de dados salvos desse registro; um arquivo Excel não pode ser exportado quando excede 1,048,575 pontos, portanto use o CSV completo.
Colunas não incluídas	As exportações do usuário não incluem Format Version, Record ID, Capture ID, Cycle ID, Timezone Offset, Settings Version, Release Torque, Release Angle nem colunas internas, como número de sequência da amostra, microssegundos brutos e torque / ângulo brutos.

Abertura de um CSV no Excel mantendo os zeros à esquerda do número da peça

1. Abra o Excel, escolha “Dados > De Texto/CSV” e selecione o arquivo CSV exportado.
2. Na janela de visualização, confirme que “Origem do arquivo” é “65001: Unicode (UTF-8)” e que o delimitador está correto.
3. Clique em “Transformar Dados”, defina o tipo de dados da coluna “Nº da peça” como “Texto” e depois clique em “Fechar e Carregar”.

Cancelamento de uma exportação e nova exportação

Se você tocar em Voltar ou Cancelar na tela de salvamento do Android, esta exportação não é considerada concluída: a preparação da exportação é limpa e a área de confirmação é fechada; tocar novamente em “CSV”, “Excel” ou em um botão de exportação prepara a exportação outra vez. Durante uma exportação, mantenha o app em primeiro plano e aguarde a conclusão. A exportação e a seleção de pasta ainda não foram testadas em um dispositivo real nesta versão; se, mesmo depois de cancelar, você ainda não conseguir exportar de novo, mantenha a tela como está e relate o problema. Não limpe os dados do app.

18.8 Tratamento de falhas de exportação

Causa possível	Ação
A lista não tem dados	Primeiro consulte pelo menos um registro.
O registro não tem pontos de dados salvos	Uma exportação de um único registro não fabrica dados; use o CSV de resumo.
Você não tem a permissão “Registros de medição” ou “Exportar CSV”	Peça a um administrador que as conceda (ambas são necessárias).
A seleção de pasta do Android foi cancelada ou a pasta não permite gravação	Exporte novamente e escolha uma pasta com permissão de gravação (por exemplo Download).
Espaço de armazenamento insuficiente	Libere espaço e tente novamente.
A área de exportação mostra “Sem dados para exportar”	O resultado da consulta atual não tem registros. Ajuste a consulta e verifique se a lista tem dados antes de exportar.
Uma tela de registro ou de estatísticas mostra “Falha ao carregar”	Não foi possível ler os dados no momento. Volte à lista e abra-a novamente; se continuar acontecendo, anote a hora e relate ao fornecedor.
A lista mostra “Falha ao carregar. Os resultados anteriores estão visíveis. Tente novamente.” e a seta de download não pode ser tocada	A última consulta falhou, portanto a lista pode não corresponder às condições na tela. Toque na lupa para consultar novamente e depois exporte.

Capítulo 19 Configurações de comunicação (Modbus TCP)

Caminho: menu principal → “Config. do sistema” → “Configurações de comunicação”. O TMS fornece um servidor (escravo) Modbus TCP no dispositivo Android, e um PLC ou computador atua como cliente (mestre) que se conecta ativamente para ler resultados de medição ou enviar comandos. Esta versão oferece suporte apenas a Modbus TCP, não a Modbus RTU / RS-485.



Figura 19-1 Configurações de comunicação (servidor desativado) (tablet)

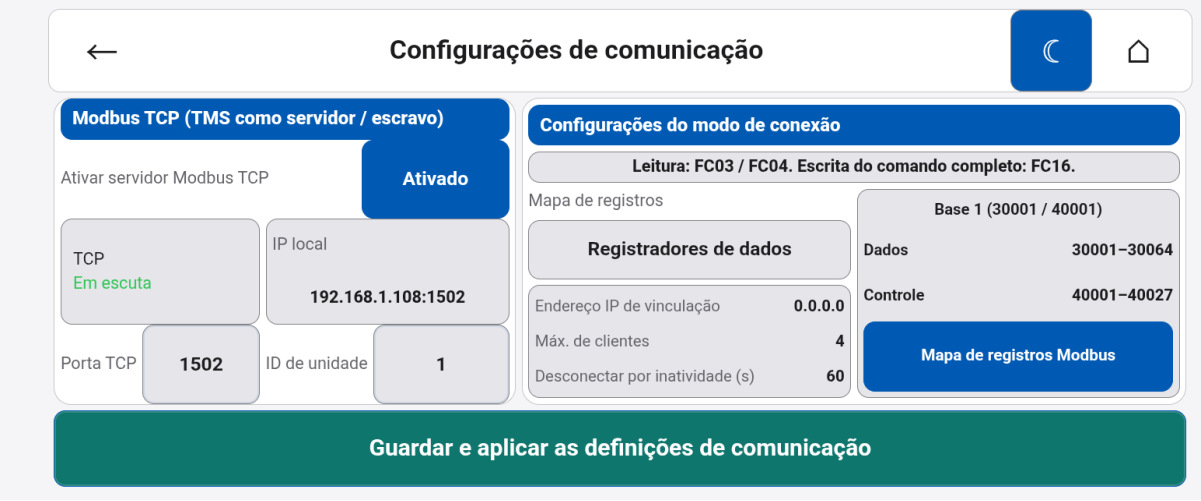


Figura 19-1 Configurações de comunicação (servidor desativado) (smartphone)

19.1 Descrição da tela

Área / campo	Descrição	Padrão
Ativar servidor Modbus TCP	O botão mostra “Desativado” ou “Ativado”; toque uma vez para alternar (a alteração só entra em vigor depois que você salvar).	Desativado
TCP (estado)	Parado, Em escuta (verde) ou Erro. Quando há conflito de porta, mostra “Falha na vinculação: verifique se a porta está livre ou se requer privilégios de administrador.”	Parado
IP local	O IP e a porta atuais do dispositivo Android, por exemplo “192.168.1.70:1502”, para uso nas configurações do PLC; quando não há rede, mostra “Sem interface de rede”.	—
Porta TCP	A porta para conexões do PLC, 1–65535.	1502
ID de unidade	ID de unidade Modbus, 1–247; o lado do PLC deve usar o mesmo valor.	1
Mapa de registros	Sempre mostra “Registradores de dados”, com a observação “Leitura: FC03 / FC04. Escrita do comando completo: FC16.” ao lado.	—
Endereço IP de vinculação	0.0.0.0 significa que conexões de todas as interfaces de rede são aceitas (somente leitura).	0.0.0.0
Máx. de clientes	Limite superior de conexões simultâneas (somente leitura).	4
Desconectar por inatividade (s)	Desconecta automaticamente após ficar inativo por mais tempo que este valor (somente leitura).	60
Base de exibição de endereços	A tela mostra “Base 1 (30001 / 40001)”; dados 30001–30064 (Registro de entrada), controle 40001–40027 (Registro de retenção).	—

Área / campo	Descrição	Padrão
“Mapa de registros Modbus”	Abre a tabela completa de endereços (seção 19.3).	—
“Guardar e aplicar as definições de comunicação”	Salva as configurações e reinicia o serviço. Durante o salvamento mostra “Salvando...”, em caso de sucesso “Guardado e aplicado” e em caso de falha “Falha ao salvar: ” seguido do motivo.	—

19.2 Ativação do servidor e conexão de um PLC

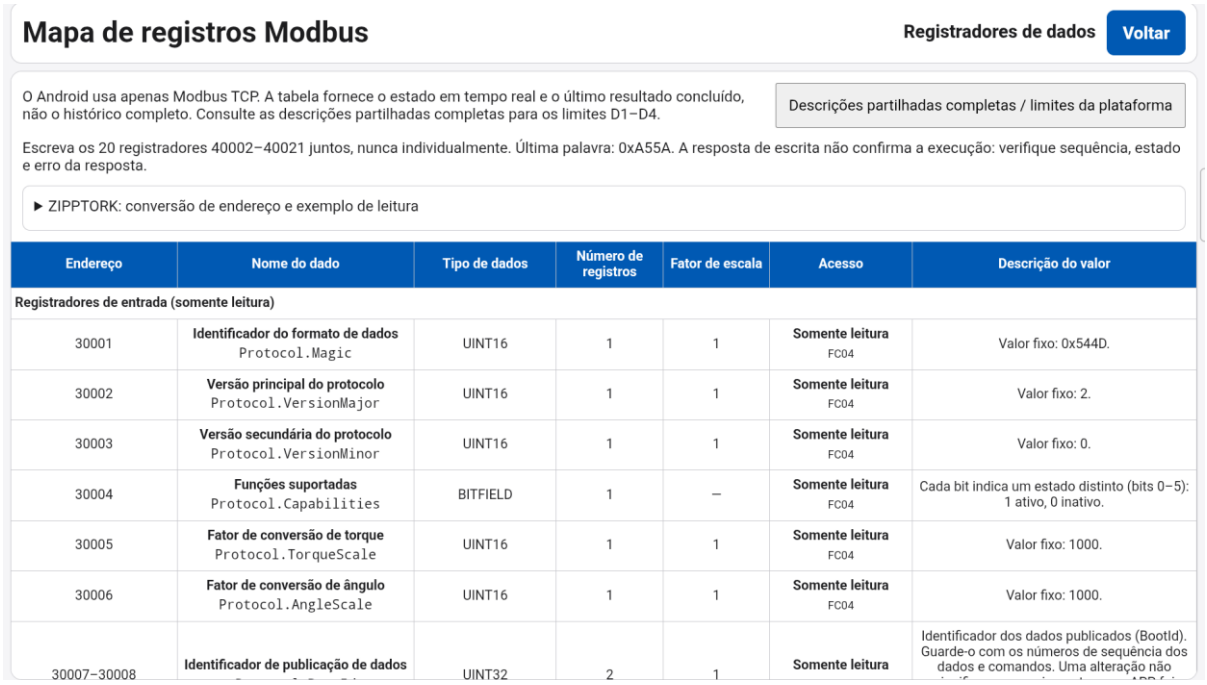


Figura 19-2 Configurações de comunicação (servidor em execução) (tablet)

1. Conecte o dispositivo Android e o PLC à mesma rede local (Wi-Fi ou Ethernet USB) e verifique se a rede não tem isolamento de clientes.
2. Toque no botão “Desativado” para que ele passe a “Ativado”; se necessário, altere a “Porta TCP” e o “ID de unidade”.
3. Toque em “Guardar e aplicar as definições de comunicação” e confirme que “Guardado e aplicado” aparece e que o estado TCP é “Em escuta”.
4. Anote o “IP local” (por exemplo 192.168.1.70:1502).
5. No PLC, configure um cliente Modbus TCP: IP = 192.168.1.70, Porta = 1502, ID de unidade = 1.
6. Primeiro leia 30001–30002 com FC04. Você deve ler 0x544D (decimal 21581) e 2, o que mostra que a conexão e o protocolo estão corretos.
7. Depois leia 30009–30064 para obter os dados de medição (consulte a seção 19.4 para saber como decodificá-los).

Aviso O Modbus TCP não tem criptografia nem autenticação de contas. Use-o apenas em uma LAN de fábrica controlada e não exponha esta porta à Internet. Quando não estiver em uso, volte a defini-lo como “Desativado” e salve.

19.3 Mapa de registros Modbus



Mapa de registros Modbus

Registradores de dados | Voltar

O Android usa apenas Modbus TCP. A tabela fornece o estado em tempo real e o último resultado concluído, não o histórico completo. Consulte as descrições partilhadas completas para os limites D1–D4.

Descrições partilhadas completas / limites da plataforma

Escreva os 20 registradores 40002–40021 juntos, nunca individualmente. Última palavra: 0xA55A. A resposta de escrita não confirma a execução: verifique sequência, estado e erro da resposta.

▸ ZIPPTORK: conversão de endereço e exemplo de leitura

Endereço	Nome do dado	Tipo de dados	Número de registros	Fator de escala	Acesso	Descrição do valor
Registradores de entrada (somente leitura)						
30001	**Identificador do formato de dados** Protocol.Magic	UINT16	1	1	**Somente leitura** FC04	Valor fixo: 0x544D.
30002	**Versão principal do protocolo** Protocol.VersionMajor	UINT16	1	1	**Somente leitura** FC04	Valor fixo: 2.
30003	**Versão secundária do protocolo** Protocol.VersionMinor	UINT16	1	1	**Somente leitura** FC04	Valor fixo: 0.
30004	**Funções suportadas** Protocol.Capabilities	BITFIELD	1	–	**Somente leitura** FC04	Cada bit indica um estado distinto (bits 0–5): 1 ativo, 0 inativo.
30005	**Fator de conversão de torque** Protocol.TorqueScale	UINT16	1	1	**Somente leitura** FC04	Valor fixo: 1000.
30006	**Fator de conversão de ângulo** Protocol.AngleScale	UINT16	1	1	**Somente leitura** FC04	Valor fixo: 1000.
30007–30008	**Identificador de publicação de dados**	UINT32	2	1	**Somente leitura**	Identificador dos dados publicados (BootId). Guarde-o com os números de sequência dos dados e comandos. Uma alteração não

Figura 19-3 Caixa de diálogo Mapa de registros Modbus (versão antiga; agora exibida conforme a especificação compartilhada 1.0) (tablet)

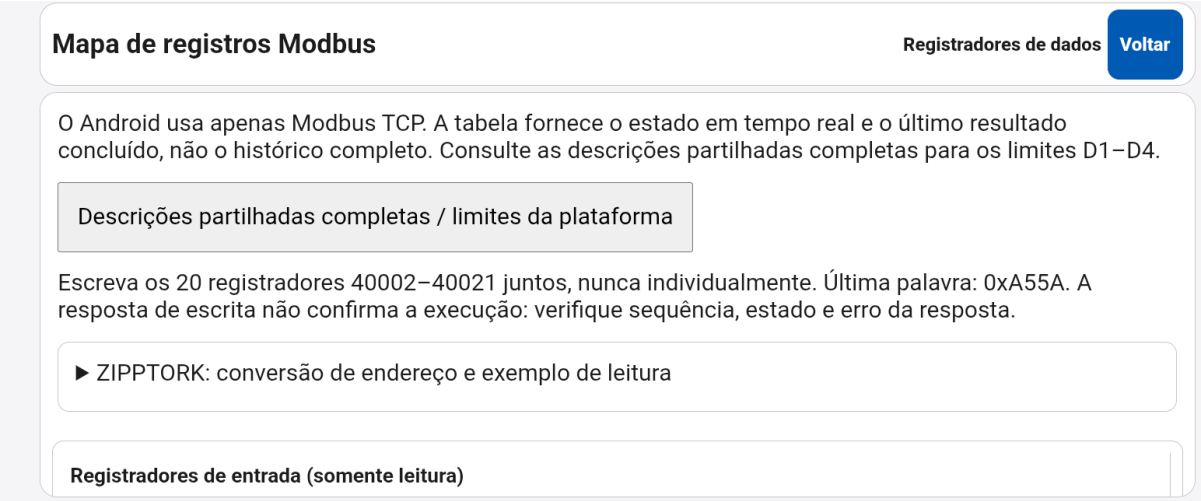


Figura 19-3 Caixa de diálogo Mapa de registros Modbus (versão antiga; agora exibida conforme a especificação compartilhada 1.0) (smartphone)

Toque em “Mapa de registros Modbus” para abri-lo; “Registradores de dados” é exibido abaixo do título, e tocar em “Voltar” o fecha. Esta tabela explica o formato dos endereços e não mostra valores em tempo real; para a tabela completa de endereços, consulte o Apêndice D. De cima para baixo, a tela contém:

- Descrição: “O Android usa apenas Modbus TCP. A tabela fornece o estado em tempo real e o último resultado concluído, não o histórico completo. Consulte as descrições partilhadas completas para os limites D1–D4.”
- Regra de escrita: “Escreva os 20 registradores 40002–40021 juntos, nunca individualmente. Última palavra: 0xA55A. A resposta de escrita não confirma a execução: verifique sequência, estado e erro da resposta.”
- Botão “Descrições partilhadas completas / limites da plataforma”: alterna alguns campos para as descrições compartilhadas entre plataformas e acrescenta “Diferenças e limites das plataformas” (D1–D4, consulte a tabela abaixo) depois da tabela.
- “ZIPPTORK: conversão de endereço e exemplo de leitura” (toque em ▶ para expandir): tomando 30031–30032 como exemplo, 30031 − 30001 = 30 (endereço com base zero); leia 2 registradores com FC04, palavra alta primeiro; valores brutos 0 e 35000 → 35000 ÷ 1000 = 35 N·m (quando os dados são válidos e o código da unidade é 1). O exemplo não se conecta; para as etapas completas, consulte a seção 19.6.1.
- Lista de registradores: dividida em dois grupos, “Registradores de entrada (somente leitura)” e “Registradores holding (parcialmente graváveis)”, com as colunas endereço, nome do dado, tipo de dados, número de registros, fator de escala, acesso e descrição do valor. Uma tela em paisagem com largura de 915 pixels CSS ou menos mostra um cartão por registrador.

O conteúdo de “Diferenças e limites das plataformas” é o seguinte. O Android suporta apenas Modbus TCP; RTU, Open Protocol e o modo 6 (índice de capacidade) são exclusivos do Windows.

Item	Descrição
D1 Command.RevisionOrBootId	O comando 1 usa a revisão das configurações; nos comandos 2–5, o Windows exige o BootId e o Android não o verifica.
D2 Command.Sequence	Não pode ser 0; a mesma sequência com o mesmo conteúdo é tratada como reenvio, e a mesma sequência com conteúdo diferente é rejeitada; somente o Windows rejeita uma sequência mais antiga.
D3 Tool.ErrorFlags	As definições dos bits diferem em cada plataforma, portanto não reutilize um único decodificador para ambas.
D4 Data.Validity / Controller.Status	Os nomes dos bits são os mesmos, mas as condições de acionamento em cada plataforma não foram verificadas entre si; o BootId pode mudar sem que o app tenha sido reiniciado.

19.4 Como decodificar os dados

- Os endereços têm base 1: 30001 corresponde ao deslocamento 0 no protocolo de comunicação. Alguns softwares de PLC exigem um valor de deslocamento; converta-o conforme a documentação do PLC.
- Dados de 32 bits ocupam 2 registradores, palavra alta primeiro (ABCD).
- INT32 ×1000: combine em um inteiro de 32 bits com sinal e divida por 1000, por exemplo torque e ângulo.
- UINT64 UTC ms: a hora do resultado é um carimbo de data e hora em milissegundos UTC.
- Verifique primeiro os bits de validade de 30013 (Data.Validity) e depois interprete os valores; não trate uma leitura 0 como dado normal.
- Como os valores desconhecidos são representados: bateria 65535 (0xFFFF), Sensor.AgeMs e Result.AgeMs 4294967295 (0xFFFFFFFF), hora de conclusão 0. Quando você ler 0 ou um valor desconhecido, verifique também Data.Validity, Sensor.State (30026) e a hora dos dados, e não o trate como uma medição válida.

> **Exemplo** A leitura de 30035–30036 (Torque.Final) resulta em 0x0000, 0xBE50:
> Combinado: 0x0000BE50 = 48720 → 48720 ÷ 1000 = 48.720 N·m.
> Se você ler 0xFFFF, 0xFA24: combinado 0xFFFFFA24, interpretado como inteiro com sinal é −1500 → −1.500.

19.5 Escrita de comandos (FC16)

O PLC pode escrever nos registradores holding para enviar comandos. As regras são as seguintes:

1. Use FC16 para escrever os 20 registradores 40002–40021 em uma única solicitação; não os escreva em solicitações separadas e não use FC06.
2. 40002 Command.Code: 1 = aplicar parâmetros, 2 = selecionar receita de lote, 3 = bloquear ferramenta, 4 = desbloquear ferramenta, 5 = reiniciar lote.
3. 40003–40004 Command.Sequence: use uma nova sequência diferente de zero para cada comando.
4. 40021 Command.Apply deve ser escrito como 0xA55A.

5. Escreva os campos numéricos depois de convertê-los pelo fator de escala: torque, ângulo e tolerância são todos multiplicados por 1000, por exemplo um alvo de 2 N·m é escrito como 2000, 90.5° como 90500 e uma tolerância de 10% como 10000 (não 0.1); valores de 32 bits têm a palavra alta primeiro.
6. Depois de escrever, leia 40022–40027 com FC03, confirme que Reply.Sequence é igual à sequência que acabou de ser escrita e depois verifique Reply.Status e Reply.Error. A resposta de escrita significa apenas que os registradores foram escritos, não que o comando foi executado com sucesso; enviar um novo comando enquanto o anterior ainda está sendo processado retorna ocupado.

> **Dica** Aplicar parâmetros (comando 1) requer a revisão atual das configurações em 40005–40006 (Command.RevisionOrBootId). A revisão atual pode ser lida em 40026–40027 (Reply.Revision); o app atualiza essas duas palavras periodicamente, e a revisão muda depois que os parâmetros são modificados na tela do TMS. Se a revisão não corresponder, Reply.Error é 2; leia a revisão novamente e reenvie com uma nova sequência.
> A mesma sequência com o mesmo conteúdo pode ser reenviada; a mesma sequência com conteúdo diferente é rejeitada. Não envie novos comandos um após o outro antes que o comando anterior tenha sido concluído.

Quando o app recebe FC16, ele verifica primeiro o formato; se não estiver em conformidade, retorna diretamente um código de exceção Modbus, e nem a área de comandos nem a área de resposta mudam:

Caso de escrita	Resposta do app
Não escrito como 20 registradores em uma única solicitação a partir de 40002	Código de exceção 02 (endereço de dados ilegal)
O código de comando não está entre 1 e 5, a sequência é 0 ou 40021 não é 0xA55A	Código de exceção 03 (valor de dados ilegal)
Mesma sequência da anterior, mas conteúdo diferente	Código de exceção 03 (valor de dados ilegal)
Mesma sequência e mesmo conteúdo da anterior	Tratado como reenvio: resposta normal, e não é executado novamente
O comando anterior ainda está sendo processado (Reply.Status = 1)	Código de exceção 06 (escravo ocupado)
Escrita de um único registrador com FC06	Código de exceção 01 (função ilegal)

Depois que a verificação de formato é aprovada, Reply.Status primeiro passa a 1 (processando) e, ao terminar, passa a 2 (sucesso) ou 3 (falha; consulte Reply.Error e o Apêndice E para a causa). As condições de cada comando no Android são as seguintes; preencha com 0 os campos de que os comandos 2–5 não precisam. O Android não verifica 40005–40006 nos comandos 2–5, mas se o mesmo programa de PLC também precisar se conectar à versão Windows, preencha o BootId de 30007–30008 (D1).

Comando	Campos a preencher	Condições de execução no Android e resultado
1 Aplicar parâmetros	40005–40006 revisão atual das configurações; 40008 modo 1–4; 40009 unidade 1–6; 40010 método de avaliação 0 / 1; 40011–40020 valores (×1000)	Se uma medição ou um trabalho em lote estiver em andamento, o Erro 1 é retornado; uma divergência de revisão retorna o Erro 2; o modo 5 retorna o Erro 5; outros valores inválidos retornam o Erro 3. Em caso de sucesso, os parâmetros de trabalho desse modo são atualizados, e Reply.Revision mostra a nova revisão das configurações.
2 Selecionar receita de lote	40007 número da receita de lote 1–999	Se uma medição ou um trabalho em lote estiver em andamento, o Erro 1 é retornado; se o número não existir, o Erro 4 é retornado.
3 Bloquear ferramenta	Somente o código do comando, o número de sequência e o código de confirmação são necessários	Desconecta a ferramenta e a marca como bloqueada; o bit 5 de 30014 passa a 1.
4 Desbloquear ferramenta	Somente o código do comando, o número de sequência e o código de confirmação são necessários	Detecta a ferramenta novamente e libera o bloqueio; o bit 5 de 30014 passa a 0.
5 Reiniciar lote	Somente o código do comando, o número de sequência e o código de confirmação são necessários	Reinicia a receita de lote atualmente selecionada; se uma medição ou um trabalho em lote estiver em andamento, o Erro 1 é retornado; se nenhuma receita foi selecionada ainda, o Erro 4 é retornado.

Teste os comandos primeiro em condição segura, sem nenhuma força aplicada.

19.6 Exemplos de leitura/escrita do PLC

Os cinco exemplos a seguir mostram a sequência de leitura/escrita de um programa de PLC. Os valores são calculados conforme o programa e a especificação compartilhada e servem apenas para ilustrar o formato; não são valores medidos em um dispositivo.

19.6.1 Exemplo 1: leitura do torque em tempo real

Corresponde a “ZIPPTORK: conversão de endereço e exemplo de leitura” no Mapa de registros Modbus do app:

1. Use FC04 para ler 30001–30002 e confirme que são 21581 (0x544D) e 2.
2. Leia 30013 (Data.Validity) e confirme que o bit 0 (torque instantâneo válido) é 1; leia 30017 (Unit.Live), em que 1 significa N·m.
3. Use FC04 para ler 2 registradores a partir de 30031. Se o software do PLC exigir um endereço com base zero, digite 30 (30031 − 30001); se o software aceitar 30031 diretamente, não subtraia novamente.
4. Combine com a palavra alta primeiro: suponha que os valores lidos sejam 0 e 35000; valor combinado = 0 × 65536 + 35000 = 35000.
5. Interprete-o como um inteiro de 32 bits com sinal e divida por 1000: 35000 ÷ 1000 = 35.000 N·m.

19.6.2 Exemplo 2: bloqueio da ferramenta (comando 3)

Use FC16 para escrever de uma só vez os 20 registradores a seguir a partir de 40002 (número de sequência 1 como exemplo):

Endereço	Campo	Valor escrito
40002	Command.Code	3
40003–40004	Command.Sequence	0, 1
40005–40020	Demais campos do comando	Todos 0 (na versão Windows, digite o BootId em 40005–40006)
40021	Command.Apply	42330 (0xA55A)

1. Use FC03 para ler 40022–40025 e aguarde Reply.Sequence = 1 e Reply.Status passar de 1 para 2.
2. Quando Reply.Status for 3, consulte o motivo da falha no Apêndice E usando Reply.Error.
3. Use FC04 para ler 30014; o bit 5 (ferramenta bloqueada) deve ser 1. Para desbloquear, mude o código do comando para 4 e use um novo número de sequência (por exemplo 2).

19.6.3 Exemplo 3: aplicação dos parâmetros da chave dinamométrica (comando 1)

Objetivo: modo Chave dinamométrica, unidade N·m, alvo 2 N·m, tolerância de mais/menos 10% (faixa aceitável 1.8–2.2 N·m).

1. Confirme que o TMS não está executando uma medição nem um trabalho em lote.
2. Use FC03 para ler 40026–40027 (Reply.Revision) e obter a revisão atual das configurações; a seguir, supõe-se que sejam lidos 0 e 7 (revisão 7).
3. Use FC16 para escrever de uma só vez os 20 registradores da tabela abaixo a partir de 40002 (número de sequência 3 como exemplo).
4. Leia 40022–40027: Reply.Sequence = 3 e Reply.Status = 2 significam sucesso, e Reply.Revision passa para a nova revisão das configurações.
5. Reply.Error = 2 significa que a revisão mudou: volte à etapa 2, leia a revisão novamente e reenvie com um novo número de sequência.

Conteúdo escrito na etapa 3:

Endereço	Campo	Valor escrito
40002	Command.Code	1 (aplicar parâmetros)
40003–40004	Command.Sequence	0, 3
40005–40006	Command.RevisionOrBootId	0, 7 (revisão lida na etapa 2)
40007	Command.PsetId	0
40008	Command.Mode	1 (Chave dinamométrica)
40009	Command.Unit	1 (N·m)
40010	Command.Condition	0 (tolerância de mais/menos)
40011–40012	Command.TargetTorque	0, 2000 (2 N·m × 1000)
40013–40016	Command.TargetAngle, Command.StartTorque	Todos 0 (não usados pela Chave dinamométrica)
40017–40018	Command.Tolerance	0, 10000 (10% × 1000)
40019–40020	Command.AngleTolerance	0, 0
40021	Command.Apply	42330 (0xA55A)

> **Exemplo** Após o sucesso, os parâmetros da Chave dinamométrica do TMS passam a ser alvo 2 N·m, limite inferior 1.8 N·m, limite superior 2.2 N·m; para os resultados concluídos depois, o mesmo alvo e os mesmos limites podem ser lidos em 30039–30046.

19.6.4 Exemplo 4: obtenção de todos os resultados de medição concluídos

Para registrar o resultado de cada aperto em uma linha de produção, não leia o "Torque em tempo real" (ele muda a cada instante). Em vez disso, consulte o "número de sequência do resultado concluído" e leia o resultado uma única vez, quando o número de sequência aumentar.

1. Use FC04 para ler 30001–30002 e confirme que são 21581 e 2; leia 30005–30006 e confirme que os fatores de escala de torque e de ângulo são ambos 1000.
2. Use FC04 para ler 30011–30012 (Result.Sequence) e anote-o como o número de sequência anterior. Por exemplo, se você ler 0 e 12, o número de sequência é 12.
3. Leia 30011–30012 novamente a cada 200–500 ms. Uma conexão inativa por mais de 60 segundos é desconectada pelo TMS, portanto a consulta contínua também mantém a conexão ativa; até 4 clientes podem estar conectados ao mesmo tempo.
4. Quando o número de sequência aumenta (por exemplo, para 13), há um novo resultado concluído. Leia imediatamente 56 registradores (30009–30064) a partir de 30009 com um único FC04, para que todos os campos do mesmo resultado venham do mesmo instante. Se o software do PLC exigir endereços com base 0, digite 8 como endereço inicial.
5. Confirme primeiro que o bit 2 (resultado concluído válido) de 30013 (Data.Validity) é 1 e depois interprete os valores; quando for 0, não grave um registro.
6. Decodifique conforme a tabela abaixo e armazene Result.Sequence como o ID único deste registro.
7. Se o novo número de sequência for 2 ou mais acima do anterior, vários resultados foram concluídos entre duas consultas e somente o mais recente pode ser lido. Se precisar do histórico completo, use "Registros e exportação" no TMS (Capítulo 18).

A tabela abaixo usa como exemplo um resultado com número de sequência 13 e unidade N·m (posição no bloco de dados = endereço − 30009):

Item (endereço)	Decodificação	Exemplo de valores lidos → resultado
Número de sequência do resultado concluído (30011–30012)	UINT32, palavra alta primeiro	0, 13 → 13
Resultado de CQ Result.QC (30021)	1 = OK, 2 = NOK, 3 = Rehit (Apêndice E)	1 → OK
Unidade Unit.Result (30018)	1 = N·m (consulte o Apêndice E para os outros códigos)	1 → N·m

Item (endereço)	Decodificação	Exemplo de valores lidos → resultado
Torque final Torque.Final (30035–30036)	INT32, dividir por 1000	0, 35120 → 35.120 N·m
Ângulo final Angle.Final (30037–30038)	INT32, dividir por 1000; válido somente quando o bit 6 de 30013 é 1; usado apenas nos modos 3 e 4	0, 0 → 0.000° (não usado neste modo)
Faixa aceitável de torque (30043–30046)	Torque.Lower, Torque.Upper, INT32, dividir por 1000	24500 e 45500 → 24.500–45.500 N·m
Progresso do lote (30051–30054)	Batch.CompletedOk, Batch.Size, UINT32	3 e 10 → 3/10
Hora de conclusão (30057–30060)	UINT64, milissegundos desde 1970-01-01 UTC; 0 = desconhecido	0x0000, 0x01A1, 0xA1D1, 0x36C2 → 1793716205250 ms = 2026-11-03 14:30:05.250 (UTC)

Dica Result.Sequence (30011–30012) é o "número de sequência de atualização do resultado concluído" e é diferente de Data.Sequence, o número de sequência dos dados em tempo real em 30009–30010: Data.Sequence aumenta a cada atualização dos dados em tempo real, portanto não pode ser usado para saber se há um novo resultado.

19.6.5 Exemplo 5: leitura dos resultados concluídos com Python (pymodbus)

A seguir está um exemplo mínimo que consulta os resultados concluídos com o pacote Python pymodbus. Ele apenas lê e não escreve nenhum comando; substitua o IP, a porta e o ID de unidade pelos valores da tela "Configurações de comunicação". Os endereços têm base 0: o deslocamento de 30009 é 8 e o deslocamento de 30011 é 10. Este exemplo foi verificado com o pymodbus 3.16, em que o parâmetro do ID de unidade se chama device_id; versões mais antigas usam slave nas funções de leitura, portanto ajuste-o à versão instalada.

```
import struct, time
from datetime import datetime, timezone
from pymodbus.client import ModbusTcpClient


client = ModbusTcpClient("192.168.1.70", port=1502)  # IP and port from the TMS screen
client.connect()
last = None
while True:
    # 30011-30012 Result.Sequence (30001 is offset 0, so 30011 is offset 10)
    seq = client.read_input_registers(10, count=2, device_id=1).registers
    now = (seq[0] << 16) | seq[1]
    if last is not None and now != last:
        r = client.read_input_registers(8, count=56, device_id=1).registers  # 30009-30064
        reg = lambda a: r[a - 30009]  # register by 1-based address
        s32 = lambda a: struct.unpack(">i", struct.pack(">HH", reg(a), reg(a + 1)))[0]
        if reg(30013) & (1 << 2):  # Data.Validity bit 2: the completed result is valid
            qc = {1: "OK", 2: "NOK", 3: "Rehit"}.get(reg(30021), "?")
            torque = s32(30035) / 1000  # unit code is in 30018 (1 = N.m)
            ms = (reg(30057) << 48) | (reg(30058) << 32) | (reg(30059) << 16) | reg(30060)
            when = datetime.fromtimestamp(ms / 1000, timezone.utc)
            print(now, qc, torque, when.isoformat())
    last = now
    time.sleep(0.3)
```

Nota: As leituras e escritas Modbus deste capítulo foram testadas em 2026/11/04 em um tablet e em um smartphone com o ZIPPTORK 1.1.3, e os resultados coincidem com este capítulo: leituras FC04 (endereços, multiplicadores, número de sequência, resultado de CQ, torque e carimbo de data e hora), códigos de exceção FC16 01, 02 e 03, comando 3 (bloqueio) e comando 4 (desbloqueio) e reenvio do mesmo número de sequência. O exemplo pymodbus desta seção foi executado com o pymodbus 3.16 contra um servidor de dados simulados e decodifica corretamente (inclusive valores negativos); o mesmo pymodbus também leu um resultado concluído real no tablet ZIPPTORK e decodificou resultado de CQ OK, torque 2.08 N·m e o carimbo de data e hora (coincidindo com o horário da captura). Sem nenhuma ferramenta conectada, os comandos 3 e 4 retornam o Erro 8 (erro de comunicação do dispositivo). O comando 1 (aplicar parâmetros) retornou o Erro 1 (ocupado) durante o teste, portanto o caso de sucesso não foi verificado no ZIPPTORK. Confirme-o em um ambiente de teste antes da adoção e acrescente tratamento de tempo limite, reconexão e erros conforme o local exigir.

19.7 Solução de problemas de conexão

Sintoma	Item a verificar
O PLC não consegue se conectar	Verifique se “Guardar e aplicar as definições de comunicação” foi tocado e se o estado é “Em escuta”; se o IP, a Porta e o ID de unidade do PLC correspondem à tela; se ambos estão na mesma sub-rede; e se o Wi-Fi tem isolamento de clientes ativado.
Mostra “Falha na vinculação”	A porta está em uso por outro programa ou é 1024 ou inferior; use 1502 ou outra porta acima de 1024.

Sintoma	Item a verificar
O IP local mostra “Sem interface de rede”	O dispositivo Android não está conectado a uma rede; conecte-se primeiro ao Wi-Fi ou à Ethernet.
Todos os dados lidos são 0	Confirme que 30001 é 0x544D; verifique os bits de validade em 30013 e se o sensor está conectado.
Mais de 4 clientes	O número máximo de conexões é 4; reduza o número de dispositivos conectados ao mesmo tempo.
FC16 retorna o código de exceção 02 ou 03	Confirme que 20 registradores são escritos de uma só vez a partir de 40002, que o código do comando está entre 1 e 5, que o número de sequência não é 0 e que 40021 = 0xA55A; a mesma sequência com conteúdo diferente é rejeitada, portanto use um novo número de sequência.
FC16 retorna o código de exceção 06 (ocupado)	O comando anterior não terminou; aguarde até que Reply.Status passe a 2 ou 3 e depois envie.
Reply.Error = 1 (ocupado)	Enquanto uma medição ou um trabalho em lote estiver em andamento, os comandos 1, 2 e 5 não são executados; interrompa o trabalho e envie novamente.
Reply.Error = 2 (revisão das configurações desatualizada)	Leia 40026–40027 novamente, digite o valor em 40005–40006 e reenvie com um novo número de sequência.
Result.Sequence nunca aumenta	Confirme que o TMS concluiu uma medição (o resultado de CQ aparece na tela de trabalho); confirme que você está consultando 30011–30012, e não 30009–30010; confirme que o sensor está conectado (o bit 2 de 30026 é 1).
O número de sequência consultado pula valores	Vários resultados foram concluídos entre duas consultas. Reduza o intervalo de consulta (recomendado 200–500 ms) ou use “Registros e exportação” do TMS para obter o histórico completo.

Capítulo 20 Registros de falhas e alertas do sensor

Caminho: menu principal → “Config. do sistema” → “Registros de falhas do sensor”. Use-o para consultar erros que ocorreram em sensores e erros que ainda estão ativos.



Figura 20-1 Registros de falhas do sensor (tablet)



Figura 20-1 Registros de falhas do sensor (smartphone)

20.1 Consulta de registros de falhas

Campo / botão	Descrição
Estado	Todos, Ativo, Resolvido.
Sensor	Filtra pelo ID interno do sensor; normalmente deixe em branco (digitar um número de série como mostrado na tela não filtra a lista).
“Consultar”	Atualiza a lista conforme as condições.
Alerta de falha	Mensagem de erro; a barra colorida à esquerda: amarelo significa um aviso, vermelho significa um erro do tipo parada.
Estado	Ativo / Resolvido.
Número de série do sensor, modelo do sensor, canal sem fio	O sensor em que o erro ocorreu (não necessariamente o sensor em uso no momento).
Ocorreu em, Resolvido em	Quando o erro ainda está ativo, a hora de resolução mostra “--”.
Impacto no trabalho	“Somente aviso” ou “Trabalho interrompido”.
“‹”, “Página N”, “›”	Percorra a lista por páginas, 20 registros por página.

1. Defina “Estado” como “Ativa” e toque em “Consultar” para ver os erros que ainda existem.
2. Trate o erro conforme o “Impacto no trabalho” e a mensagem de erro (seção 20.2).
3. Para rastrear o histórico, defina “Estado” como “Todos” ou “Resolvida” e consulte.

20.2 Códigos de erro e tratamento

Código	Mensagem na tela	Impacto no trabalho	Ação
0x01	Bateria fraca - Carregue o quanto antes	Apenas aviso	Carregue ou substitua a bateria o quanto antes para evitar o desligamento automático durante o trabalho.
0x02	Sobrecarga de torque - Proteção de desligamento automático	Trabalho interrompido	Pare imediatamente de aplicar força e verifique se a especificação do sensor foi excedida; envie o sensor para calibração para confirmar.

Código	Mensagem na tela	Impacto no trabalho	Ação
0x04	Deriva de zero - Recalibração necessária	Trabalho interrompido	Pare de usá-lo e envie-o para calibração.
0x08 / 0x10 / 0x20	Dano de hardware - Devolver para manutenção	Trabalho interrompido	Pare de usá-lo e entre em contato com o fornecedor para devolvê-lo para manutenção.
0x40	5.000 ciclos atingidos - Calibre antes de continuar usando	Apenas aviso	Providencie a calibração.

20.3 Erros durante o trabalho

- Erros apenas de aviso: um banner amarelo “Falha do sensor Apenas aviso” aparece na parte superior da tela de trabalho, e você pode continuar trabalhando.
- Erros do tipo parada: uma caixa de diálogo “Falha do sensor” aparece e bloqueia o trabalho; toque em “Ir para emparelhamento do sensor” para tratá-lo. Pare primeiro de aplicar força e não continue trabalhando apenas reconectando.
- Se a tela mostrar “O monitoramento de falhas do sensor não está ativo - as falhas não serão detectadas”, o monitoramento de falhas não está funcionando; reinicie o TMS em um estado seguro. Se continuar acontecendo, entre em contato com o fornecedor.
- Quando as notificações estão permitidas, os erros também são exibidos como notificações do sistema Android.

20.4 Regras do alerta de bateria fraca

Um aviso é exibido quando o nível da bateria é ≤ 10% por 2 segundos consecutivos, ou imediatamente quando o próprio sensor relata bateria fraca (um único pacote de 0% logo depois que o sensor desperta não aciona o aviso), mas a medição não é interrompida. Depois que o aviso aparece, o alerta só desaparece depois que um nível de bateria ≥ 20% for recebido continuamente por 5 segundos e o indicador de bateria fraca do sensor for limpo; um nível entre 11% e 19% não limpa o alerta, para evitar que o aviso fique piscando.

Capítulo 21 Fluxo de trabalho diário e manutenção

21.1 Verificações antes de cada turno

Item	O que verificar	Resultado
Versão do software	O número da versão e a data de compilação na tela de login estão corretos.	□
Receptor	O contato OTG está bom e a tela de emparelhamento mostra “Emparelhado”.	□
Sensor	O modelo e o número de série estão corretos, o nível da bateria é suficiente e o sensor está dentro do prazo de validade da calibração.	□
Parâmetros	Unidade, torque alvo, tolerância, torque de assentamento, ângulo alvo e relação do multiplicador de torque correspondem à instrução de trabalho.	□
Medição de teste	Meça uma peça de teste uma vez e confirme que a leitura, a avaliação e o salvamento do registro estão normais.	□
Leitor de código de barras	Leia um código de barras conhecido e confirme que ele é inserido no campo do número da peça com os zeros à esquerda corretos.	□
PLC (opcional)	O estado da comunicação é “Em escuta” e o PLC lê o número de sequência do resultado mais recente.	□

21.2 Após cada turno

1. Pare de aplicar força, confirme que o último resultado foi salvo e depois saia da tela de trabalho.
2. Exporte os registros do turno por data e modo e confirme que o arquivo pode ser aberto.
3. Anote quaisquer problemas durante o turno: hora de ocorrência, modo, número de série do sensor, canal e mensagem na tela.
4. Desligue o sensor e carregue-o.
5. Quando o Modbus TCP não for usado, defina o estado da comunicação como “Desativado” e salve.

21.3 Manutenção periódica recomendada

Intervalo	Item
Semanal	Exporte e faça backup dos registros no servidor da empresa; verifique o espaço de armazenamento do dispositivo Android (mantenha pelo menos 1 GB livre).
Mensal	Verifique se há erros ativos em “Registros de falhas do sensor”; verifique o adaptador OTG e os contatos do receptor.
Conforme o intervalo de calibração	Envie o sensor para calibração (ou quando aparecer o aviso de 5.000 ciclos).
Quando a versão for atualizada	Instale sobre o app existente (install -r) conforme descrito na seção 3.5 e conclua a verificação antes de cada turno após a atualização.

Capítulo 22 Solução de problemas

Sintoma	Causa possível	Ação
Não é possível instalar o APK	Não é ARM64, versão do Android muito antiga, espaço insuficiente ou assinatura diferente.	Consulte a seção 3.3.4; se a assinatura for diferente, não desinstale primeiro.
Depois de abrir, “Aumente a janela.” continua sendo exibido	A janela do app é mais estreita que 320 ou mais baixa que 360 (pixels CSS): divisão de tela, janela flutuante, ou um tamanho de fonte ou escala de exibição muito grande.	Feche a divisão de tela ou a janela flutuante e reduza o tamanho da fonte ou da exibição.
O login mostra “Nome de usuário ou senha incorretos”	Conta ou senha errada, ou a conta está desativada.	Verifique a conta e a senha; peça a um administrador que confirme o estado da conta.
A tela de login mostra “Não foi possível carregar o estado de login”	O app não conseguiu ler o estado de login.	Toque em “Tentar novamente”; se continuar aparecendo, feche e reabra o app (seção 5.2).
“Falha ao carregar ou salvar as configurações” é exibido	Um campo está fora da faixa, não há permissão ou nenhum sensor está selecionado.	Corrija os campos (seção 11.5); confirme as permissões.
O Torque alvo está em branco depois de abrir a tela de parâmetros	O sensor em uso não é aquele com o qual a configuração foi salva, ou a configuração é nova.	Toque no campo, leia a faixa permitida na parte inferior da tela e digite o valor (seção 11.7).
“Receptor não detectado” é exibido	Mau contato do OTG, receptor sem energia ou USB não permitido.	Conecte-o novamente com firmeza e toque em “Detectar novamente o receptor sem fio”.
A luz do receptor está acesa, mas não há leitura	O sensor está desligado, o canal não coincide ou não está emparelhado.	Verifique a energia e o canal do sensor; na tela de emparelhamento, toque em “Conectar e usar” no sensor correto.
“Tempo limite da conexão RF” aparece	O sensor está desligado ou longe demais.	Pare de aplicar força, confirme que o sensor está ligado e aproxime-o do receptor.

Sintoma	Causa possível	Ação
A bateria mostra “—”	Os dados da bateria ainda não foram recebidos.	Isso não significa 0%; aguarde um momento e, se continuar sendo exibido, verifique a conexão do sensor.
Medição de torque mostra “Condições não atendidas”	O torque de assentamento não foi atingido ou o ângulo alvo não foi ultrapassado.	Verifique as condições e meça a mesma peça novamente.
O progresso do lote não aumenta	O resultado é NOK ou as condições não foram atendidas.	Apenas OK aumenta o progresso.
Nenhuma curva na tela de trabalho	A tela de trabalho desta versão não mostra a curva em tempo real.	Após um resultado NOK, toque em “Curva de dados” (seção 12.10); para os outros resultados, veja a curva nos detalhes do registro.
“Curva de dados” mostra “Falha ao carregar: Sem pontos de dados”	Não foi possível ler os dados da curva deste resultado. Apenas o usuário que fez a medição, com a permissão “Executar medição”, pode lê-los.	Veja a curva nos detalhes do registro (seção 18.3).
A leitura principal não volta a zero após a liberação	Chave dinamométrica e Torque & Ângulo mantêm o valor de pico desta execução.	Normal; ela é atualizada quando a próxima aplicação de força começa.
A exportação falha	Sem dados, sem permissão ou não é possível gravar na pasta.	Consulte a seção 18.8.
O PLC não consegue ler os dados	Serviço não ativado, ou IP / Porta / ID de unidade não coincidem.	Consulte a seção 19.6.
A tela congela ou se comporta de forma anormal	Recursos do sistema insuficientes.	Encerre a medição, force a parada do TMS e reabra-o; se continuar acontecendo, anote a versão e as etapas de operação e entre em contato com o fornecedor.

22.1 O que preparar antes de entrar em contato com o fornecedor

- Número da versão e data de compilação do TMS (abaixo do texto da marca, à esquerda da tela de login).
- Modelo do dispositivo Android e versão do Android.
- Modo de trabalho, modelo e número de série do sensor, canal sem fio.
- Hora de ocorrência, etapas de operação e o texto de erro completo na tela (uma foto ou captura de tela serve).
- Não inclua nenhuma senha no relatório.

Apêndice A Visão geral das regras de avaliação

Modo de trab.	Base da avaliação	Observações
Chave dinamométrica	O torque de pico dentro dos limites de torque é OK.	Avaliado somente depois que a força total foi aplicada e liberada.
Ferramenta elétrica	O torque de pico dentro dos limites de torque é OK.	O número de impulsos e o tempo de trabalho não afetam a avaliação.
Medição de torque	O torque no ponto de ângulo, no ângulo alvo, dentro dos limites de torque é OK.	O torque no ponto de ângulo deve ser maior que a metade do limite inferior; caso contrário, o resultado é “Condições não atendidas”.
Torque & Ângulo (ângulo em tempo real)	OK se o ângulo válido máximo satisfaz ≥ / ≤ o ângulo alvo.	O torque de assentamento deve ser atingido primeiro.
Torque & Ângulo (torque em tempo real)	O torque de pico dentro dos limites de torque é OK.	O ângulo continua sendo exibido e salvo.
Trabalhos em lote	Cada etapa é avaliada pelo modo dessa etapa; apenas OK avança o progresso.	Quando uma rodada completa é concluída, uma mensagem de lote concluído é exibida e a próxima rodada começa automaticamente.

Apêndice B Referência rápida dos limites de campo

Campo	Faixa válida / limite	Padrão
Usuário	1–64 caracteres	—
Senha	1–256 bytes	—
Estação	0–64 caracteres	Em branco
Número da peça (tela de parâmetros)	0–128 caracteres	Em branco
Número da peça (tela de trabalho)	0–64 caracteres	Em branco
Torque alvo	Mínimo (10% da especificação do sensor, 5% para o sensor de 10 N·m) a 100%; multiplicado pela relação de torque quando “Interruptor do multiplicador” está marcado	Em branco (deve ser digitado)
Tolerância %	0 ≤ tolerância < 100	10%
Torque de assentamento	0 ou mais	20% da especificação
Ângulo alvo	De 1° até o menor valor entre 360° e 3276.7 ÷ relação de transmissão	1°
Contagem OK por lote (modo único)	Inteiro positivo de 1 a 999	1
Contagem OK por lote (etapa de Trabalhos em lote)	Inteiro igual ou maior que 1	1
Relação de torque / relação de transmissão	> 0 (pelo menos 0.001 para Trabalhos em lote)	1
Tempo de trabalho (Ferramenta elétrica)	0 ou mais, até 3 casas decimais (segundos)	—
Canal sem fio	3–62	49
Porta TCP	1–65535	1502
ID de unidade	1–247	1
Nome do trabalho	1–64 caracteres	—

Apêndice C Conversão de unidades de torque

Unidade	1 unidade = N·m	1 N·m =	Exibido para 50 N·m
N·m	1	1	50.00
kgf·cm	0.0980665	10.1972	509.9
kgf·m	9.80665	0.101972	5.10
ozf·in	0.00706155	141.612	7,081
lbf·in	0.112985	8.85075	442.5
lbf·ft	1.35582	0.737562	36.88

Apêndice D Mapa de endereços Modbus

Os endereços têm base 1; os valores INT32 ×1000 devem ser lidos como inteiros com sinal e divididos por 1000; os dados de vários registradores têm a palavra alta primeiro. Esta tabela usa a mesma definição de dados do “Mapa de registros Modbus” do app (especificação compartilhada 1.0, 2026-10-25); um fator de escala “—” significa um código ou campo de bits, que não pode ser convertido diretamente.

Endereço	Nome do dado	Tipo	Fator de escala	Código de função	Descrição
30001	Protocol.Magic	UINT16	1	FC04	Fixo em 21581 (0x544D); usado para confirmar o formato dos dados.
30002	Protocol.VersionMajor	UINT16	1	FC04	Versão principal do protocolo, fixa em 2.
30003	Protocol.VersionMinor	UINT16	1	FC04	Versão secundária do protocolo, fixa em 0.
30004	Protocol.Capabilities	BITFIELD	—	FC04	Bits de funções suportadas 0–5 (Apêndice E); fixo em 63 (0x003F) no Android.
30005	Protocol.TorqueScale	UINT16	1	FC04	Fator de escala do torque, fixo em 1000.
30006	Protocol.AngleScale	UINT16	1	FC04	Fator de escala do ângulo, fixo em 1000.
30007–30008	Protocol.BootId	UINT32	1	FC04	Código de identidade de publicação dos dados; uma alteração não significa necessariamente que o app foi reiniciado (D4).
30009–30010	Data.Sequence	UINT32	1	FC04	Número de sequência de atualização dos dados em tempo real, não a contagem de medições.
30011–30012	Result.Sequence	UINT32	1	FC04	Número de sequência de atualização do resultado concluído; um aumento indica que há um novo resultado.

Endereço	Nome do dado	Tipo	Fator de escala	Código de função	Descrição
30013	Data.Validity	BITFIELD	—	FC04	Bits de validade 0–7 (Apêndice E); verifique-os antes de ler os valores.
30014	Controller.Status	BITFIELD	—	FC04	Bits de estado 0–7 (Apêndice E).
30015	Mode.Live	UINT16	—	FC04	Código do modo de trabalho atual (Apêndice E).
30016	Mode.Result	UINT16	—	FC04	Código do modo de trabalho do resultado concluído.
30017	Unit.Live	UINT16	—	FC04	Código da unidade do torque instantâneo (Apêndice E).
30018	Unit.Result	UINT16	—	FC04	Código da unidade de torque do resultado concluído.
30019	Batch.PsetId	UINT16	1	FC04	Número da receita de lote atual; 0 = não definido.
30020	Batch.ActiveStep	UINT16	1	FC04	Etapa atual do lote, contada a partir de 1; 0 = não definida.
30021	Result.QC	UINT16	—	FC04	Código do resultado da avaliação 0–3 (Apêndice E).
30022	Result.DetailFlags	BITFIELD	—	FC04	Bits dos motivos da avaliação 0–6 (Apêndice E).
30023	Tool.ErrorFlags	BITFIELD	—	FC04	Conjunto de erros da ferramenta; no Android é gerado a partir das falhas RF atuais e difere dos bits do Windows (D3).
30024	Sensor.BatteryPercent	UINT16	1	FC04	Nível da bateria 0–100%; 65535 = desconhecido.
30025	Sensor.ModelCode	UINT16	—	FC04	Código original do modelo do sensor; 0 = desconhecido.

Endereço	Nome do dado	Tipo	Fator de escala	Código de função	Descrição
30026	Sensor.State	BITFIELD	—	FC04	Bits de estado do sensor 0–2 (Apêndice E).
30027–30028	Sensor.Serial	UINT32	1	FC04	Número de série do sensor (decimal); 0 = desconhecido.
30029–30030	Sensor.CapacityNm	INT32	1000	FC04	Especificação do sensor (N·m), p. ex. 10000 = 10 N·m.
30031–30032	Torque.Live	INT32	1000	FC04	Torque instantâneo; para a unidade, consulte Unit.Live.
30033–30034	Angle.Live	INT32	1000	FC04	Ângulo instantâneo (°), p. ex. 90500 = 90.5°.
30035–30036	Torque.Final	INT32	1000	FC04	Torque final do resultado concluído mais recente; para a unidade, consulte Unit.Result.
30037–30038	Angle.Final	INT32	1000	FC04	Ângulo final (°) do resultado concluído mais recente.
30039–30040	Torque.Target	INT32	1000	FC04	Torque alvo usado pelo resultado.
30041–30042	Angle.Target	INT32	1000	FC04	Ângulo alvo (°) usado pelo resultado.
30043–30044	Torque.Lower	INT32	1000	FC04	Limite inferior aceitável de torque usado pelo resultado.
30045–30046	Torque.Upper	INT32	1000	FC04	Limite superior aceitável de torque usado pelo resultado.
30047–30048	Angle.Lower	INT32	1000	FC04	Limite inferior aceitável de ângulo (°) usado pelo resultado.
30049–30050	Angle.Upper	INT32	1000	FC04	Limite superior aceitável de ângulo (°) usado pelo resultado.
30051–30052	Batch.CompletedOk	UINT32	1	FC04	Número de resultados aprovados neste lote; apenas OK é contado.

Endereço	Nome do dado	Tipo	Fator de escala	Código de função	Descrição
30053–30054	Batch.Size	UINT32	1	FC04	Quantidade total prevista para ser concluída neste lote.
30055–30056	Pulse.Count	UINT32	1	FC04	Número de impulsos deste resultado.
30057–30060	Result.TimestampMs	UINT64	1	FC04	Hora de conclusão, em milissegundos desde 1970-01-01 UTC; 0 = desconhecida.
30061–30062	Sensor.AgeMs	UINT32	1	FC04	Idade dos dados do sensor em milissegundos; 4294967295 = desconhecida.
30063–30064	Result.AgeMs	UINT32	1	FC04	Idade do resultado concluído em milissegundos; 4294967295 = desconhecida.
40001	Command.Version	UINT16	1	FC03	Versão do protocolo de comandos, fixa em 2.
40002	Command.Code	UINT16	—	FC03 / FC16	Código do comando 1–5 (Apêndice E).
40003–40004	Command.Sequence	UINT32	1	FC03 / FC16	Número de sequência do comando diferente de zero; use um novo valor para cada novo comando.
40005–40006	Command.RevisionOrBootId	UINT32	1	FC03 / FC16	Comando 1: digite a revisão atual das configurações (leia 40026–40027); comandos 2–5: o Android não a verifica, o Windows exige o BootId (D1).
40007	Command.PsetId	UINT16	1	FC03 / FC16	Número da receita de lote 1–999 para o comando 2.
40008	Command.Mode	UINT16	—	FC03 / FC16	Modo de trabalho para o comando 1; o Android aceita apenas 1–4.

Endereço	Nome do dado	Tipo	Fator de escala	Código de função	Descrição
40009	Command.Unit	UINT16	—	FC03 / FC16	Código da unidade de torque 1–6 para o comando 1.
40010	Command.Condition	UINT16	—	FC03 / FC16	Método de avaliação de torque 0 / 1 para o comando 1 (Apêndice E).
40011–40012	Command.TargetTorque	INT32	1000	FC03 / FC16	Torque alvo ×1000, p. ex. escreva 2000 para 2 N·m.
40013–40014	Command.TargetAngle	INT32	1000	FC03 / FC16	Ângulo alvo ×1000; usado apenas nos modos 3 e 4, digite 0 nos outros modos.
40015–40016	Command.StartTorque	INT32	1000	FC03 / FC16	Torque de assentamento ×1000; usado apenas nos modos 3 e 4, digite 0 nos outros modos.
40017–40018	Command.Tolerance	INT32	1000	FC03 / FC16	Tolerância percentual de torque ×1000, p. ex. escreva 10000 para 10%.
40019–40020	Command.AngleTolerance	INT32	1000	FC03 / FC16	Tolerância de ângulo ×1000; usada apenas no modo 3, digite 0 nos outros modos.
40021	Command.Apply	UINT16	1	FC03 / FC16	Fixo em 42330 (0xA55A); escrito junto com o comando inteiro.
40022–40023	Reply.Sequence	UINT32	1	FC03	Número de sequência do comando ao qual a resposta corresponde.
40024	Reply.Status	UINT16	—	FC03	Estado do comando 0–3 (Apêndice E).
40025	Reply.Error	UINT16	—	FC03	Motivo da falha 0–8 (Apêndice E).
40026–40027	Reply.Revision	UINT32	1	FC03	Revisão atual das configurações; o app a atualiza periodicamente; leia-a antes de enviar o comando 1.

Apêndice E Valores de código Modbus

Registrador	Valor	Significado
Mode.Live / Mode.Result / Command.Mode	0	Não definido (Command.Mode não pode ser 0)
	1	Chave dinamométrica
	2	Ferramenta elétrica
	3	Torque & Ângulo
	4	Medição de torque
	5	Trabalhos em lote (não pode ser aplicado com o comando 1)
	6	Índices de capacidade (apenas Windows; não usado no Android)
Unit.Live / Unit.Result / Command.Unit	0	Não definida (Command.Unit não pode ser 0)
	1	N·m
	2	kgf·cm
	3	kgf·m
	4	ozf·in
	5	lbf·in
	6	lbf·ft
Result.QC	0	Ainda sem resultado
	1	Aprovado (OK)
	2	Reprovado (NOK)
	3	Aperto repetido (Rehit)
Command.Code	1	Aplicar parâmetros
	2	Selecionar receita de lote
	3	Bloquear ferramenta
	4	Desbloquear ferramenta
	5	Reiniciar lote
Command.Condition	0	Tolerância de mais/menos: alvo ± tolerância

Registrador	Valor	Significado
	1	O alvo é o limite inferior; o alvo mais a tolerância é o limite superior
Reply.Status	0	Ainda sem resposta
	1	Em andamento
	2	Success
	3	Falha (consulte Reply.Error para o motivo)
Reply.Error	0	Sem erro
	1	Ocupado (medição ou trabalho em lote em andamento)
	2	Revisão das configurações desatualizada (40005–40006 difere da revisão atual)
	3	Erro de parâmetro
	4	Não encontrado (por exemplo, o número da receita de lote não existe ou nenhuma receita foi selecionada ainda)
	5	Não suportado (por exemplo, o comando 1 aplicando o modo 5)
	6	Erro de banco de dados
	7	Ferramenta indisponível
	8	Erro de comunicação do dispositivo

Campo de bits	Bit	Significado
Protocol.Capabilities (30004)	bit 0	Selecionar receita (Pset)
	bit 1	Controle da ferramenta (bloquear / desbloquear)
	bit 2	Reinício do lote
	bit 3	Aplicar parâmetros
	bit 4	Nível da bateria
	bit 5	Erro da ferramenta
Data.Validity (30013)	bit 0	Torque instantâneo válido
	bit 1	Ângulo instantâneo válido
	bit 2	Resultado concluído válido (torque final)

Campo de bits	Bit	Significado
	bit 3	Sessão (atualmente fixa em 1 no Android; consulte D4 para as condições de acionamento)
	bit 4	Os dados do sensor estão atualizados
	bit 5	Erro de codificação do valor
	bit 6	Ângulo final válido
	bit 7	Nível da bateria válido
Controller.Status (30014)	bit 0	Pronto (os dados do sensor estão atualizados)
	bit 1	Em operação (ciclo de medição em andamento)
	bit 2	Trabalho concluído
	bit 3	Dongle conectado
	bit 4	Os dados do sensor estão atualizados
	bit 5	Ferramenta bloqueada
	bit 6	Bateria fraca (10% ou menos)
	bit 7	Falha da ferramenta (Tool.ErrorFlags não é 0)
Result.DetailFlags (30022)	bit 0	Torque abaixo do limite inferior
	bit 1	Torque acima do limite superior
	bit 2	Ângulo abaixo do limite inferior
	bit 3	Ângulo acima do limite superior
	bit 4	Aperto repetido (Rehit)
	bit 5	Falha do sensor / da ferramenta
	bit 6	Dados inválidos (erro de codificação do valor)
Sensor.State (30026)	bit 0	Sensor selecionado
	bit 1	Emparelhado
	bit 2	Os dados estão atualizados

No Android, Tool.ErrorFlags (30023) é gerado a partir do conjunto de falhas RF atualmente ativas; suas definições de bits e condições de limpeza diferem das do Windows (D3), e este manual não fornece uma decodificação bit a bit; use o bit 7 de Controller.Status para determinar se há uma falha da ferramenta.

Apêndice F Idiomas de interface suportados

Idioma	Nome exibido na tela	Exemplo de número	Exemplo de data
繁體中文	繁體中文	12,345.67	2026/10/16
English	English	12,345.67	10/16/2026
Japonês	日本語	12,345.67	2026/10/16
Italiano	Italiano	12.345,67	16/10/2026
Português	Português	12.345,67	16/10/2026
Espanhol	Español	12.345,67	16/10/2026
Chinês simplificado	简体中文	12,345.67	2026/10/16
Coreano	한국어	12,345.67	2026.10.16
Indonésio	Bahasa Indonesia	12.345,67	16/10/2026
Alemão	Deutsch	12.345,67	16.10.2026
Francês	Français	12 345,67	16/10/2026
Vietnamita	Tiếng Việt	12.345,67	16/10/2026
Tailandês	ภาษาไทย	12,345.67	16/10/2026
Turco	Türkçe	12.345,67	16.10.2026
Russo	Русский	12 345,67	16.10.2026
Árabe	العربية	12,345.67	16/10/2026

A interface em árabe é organizada da direita para a esquerda, mas os números sempre usam os dígitos 0–9; as faixas de endereços Modbus continuam sendo exibidas da esquerda para a direita. A naturalidade da tradução de cada idioma para falantes nativos não foi verificada.

Apêndice G Formulário de relato de problema

Se ocorrer um problema, preencha a tabela abaixo e envie-a ao fornecedor junto com fotos da tela:

Item	Detalhes
Data / hora do relato	
Relatado por / departamento	
Número da versão do TMS / data de compilação	
Modelo do dispositivo Android / versão do Android	
Modo de trab.	□ Chave dinamométrica □ Ferram. elétrica □ Medição de torque □ Torque & Ângulo □ Trab. em lote
Modelo / número de série / canal do sensor	
Nº da peça	
Mensagem de erro na tela (texto completo)	
Etapas de operação	1. 2. 3.
Frequência	□ Toda vez □ Ocasionalmente □ Apenas uma vez
Ações já tentadas	