

POKA-YOKE

Tornar impossível o aperto fora de 9–12 N·m — a trava que elimina o parafuso frouxo



Projeto: Redução do Retrabalho na Linha de Montagem	Green Belt: Maria Souza (Produção)	Etapa: fixação / aperto	Erro-alvo: torque < 9 N·m
---	------------------------------------	-------------------------	---------------------------

■ 1. DO ERRO À SOLUÇÃO

causa-raiz 1 — parafusadeira descalibrada (2º turno)

CAMPO	DIAGNÓSTICO / DEFINIÇÃO
Erro / modo de falha	Aperto com torque insuficiente (< 9 N·m) — parafuso frouxo
Momento em que ocorre	Fixação (parafusadeira), sobretudo no 2º turno
Efeito para o cliente	Peça reprovada na inspeção → 12% de retrabalho; risco de falha em campo
NPR na FMEA	320 (S=8 × O=8 × D=5)
Tipo escolhido	☒ Impedimento (trava de torque) · ☐ Advertência
Método	Contato: parafusadeira só libera o aperto entre 9 e 12 N·m
Solução implementada	Trava de torque calibrada bloqueia aperto fora da faixa; recalibração diária registrada por turno

Custo (trava + calibração)

~R\$ 9 mil · payback rápido

VERIFICAÇÃO (ANTES × DEPOIS)

Antes: ~30% das fixações < 9 N·m, retrabalho 12%. Depois: 0 aperto fora da faixa; retrabalho 4,3%.

POR QUE FUNCIONA

A parafusadeira não completa o aperto fora de 9–12 N·m — não depende do operador nem do turno.

REGRA DE OURO

Impedir > advertir. A calibração diária sustenta a trava ao longo do tempo.