



O moinho de cimento QUADROPOL² da ThyssenKrupp

Douglas Richter, M.Sc.



CBC
6^o CONGRESSO
BRASILEIRO
DO CIMENTO



Associação
Brasileira de
Cimento Portland



19 a 21 maio 2014 • São Paulo/SP • Brasil

- **Introdução**
- **O moinho QUADROPOL QMC²**
- **Acionamento nos rolos x Acionamento na mesa**
- **Manutenção**
- **Instalações em operação**
- **Conclusões**

- **Industrial Solutions:** fornecedor mundial de plantas químicas, refinarias, fábricas de cimento, mineração e indústria naval



Introdução – A ThyssenKrupp

ThyssenKrupp Industrial Solutions

Segmentos

Process Technologies



Resource Technologies



Marine Systems



System Engineering



Subdivisões

Mineração



Cimento

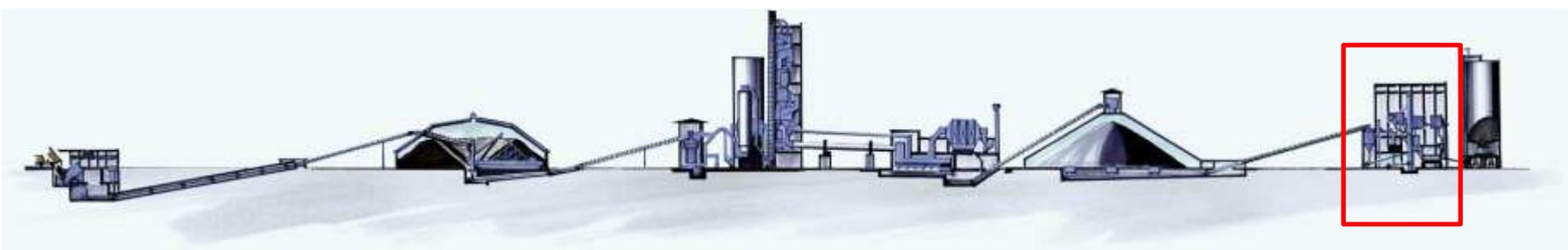


Serviços



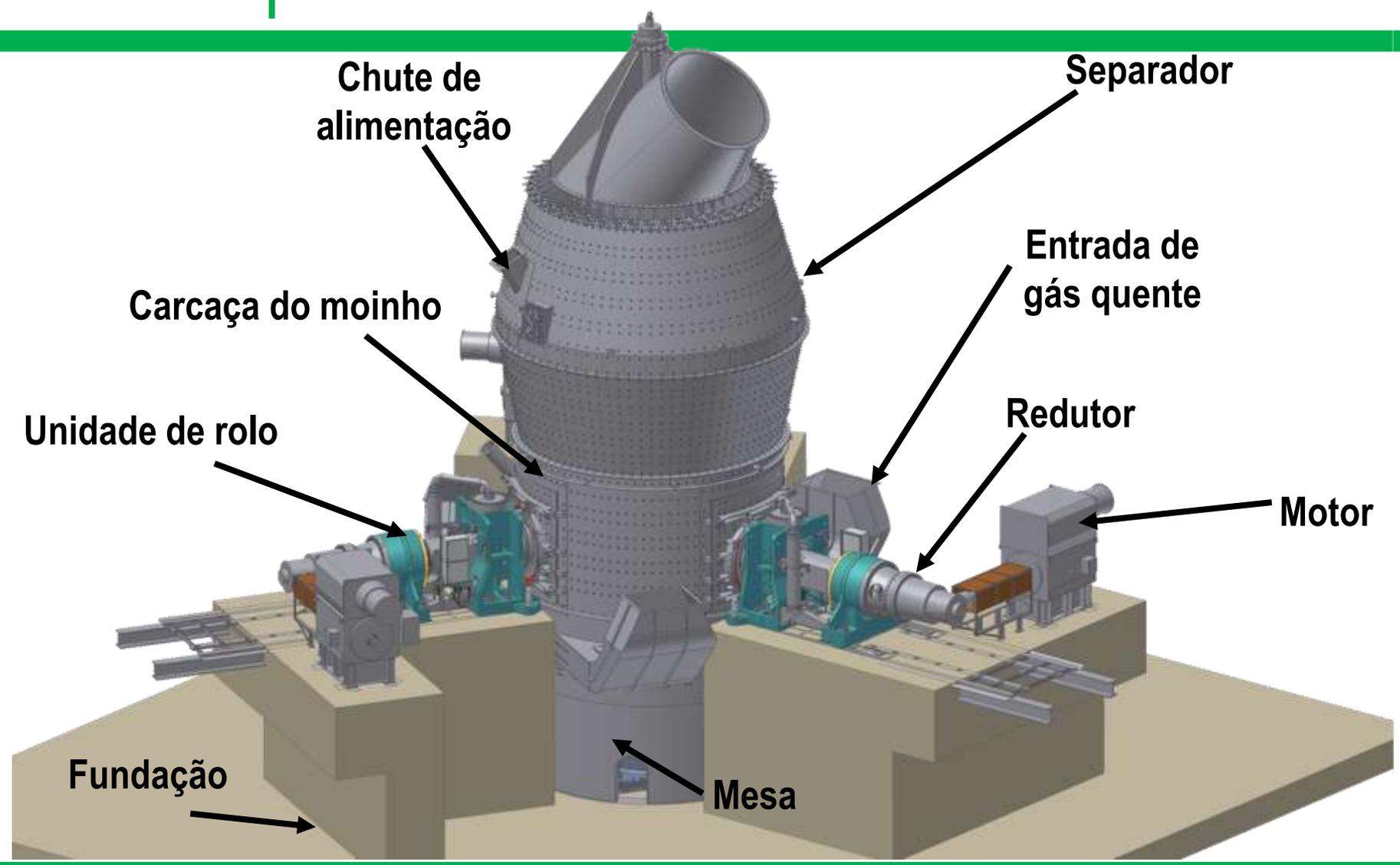
Introdução – TK IS Cimento

- Linha completa de produtos para uma planta de cimento, desde a recepção de matérias-primas até o despacho do produto final



- **Cimenteiras buscam produções cada vez maiores**
- **Superfícies específicas elevadas (Blaine)**
- **Desafios:**
 - Produzir tipos diferentes de cimento com o mesmo moinho
 - Vibrações excessivas: disponibilidade baixa
- **Objetivos:**
 - Redução das tensões dinâmicas (vibrações)
 - Superfícies específicas superiores a 5000 Blaine
 - Flexibilidade para operar com mais de um tipo de cimento
 - Manutenção simples
 - Acionamentos de menor porte
 - Aumento da disponibilidade

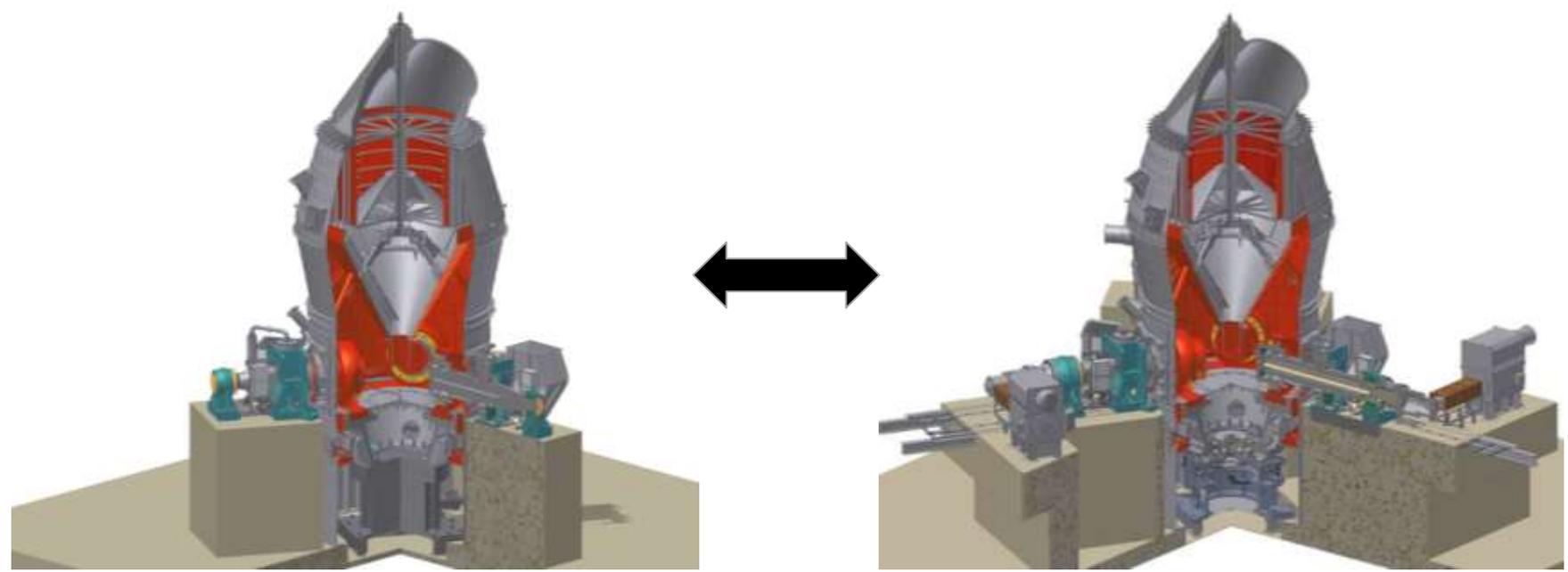
O moinho QUADROPOL QMC²



O moinho QUADROPOL QMC²

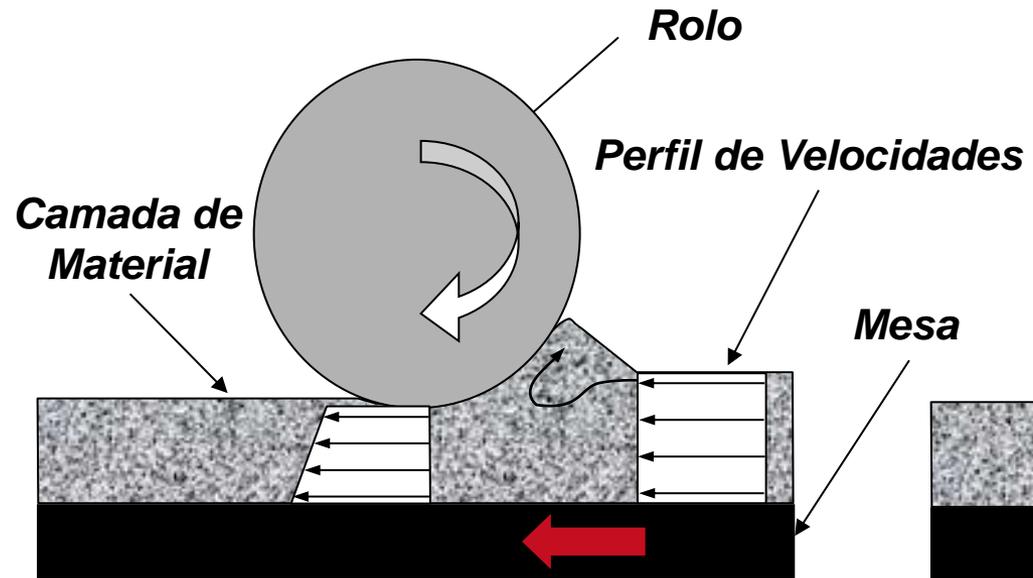
- **Acionamento na mesa (QMC² TD)**

- **Acionamento nos rolos (QMC² RD)**



Desenvolvimento – Acionamento

Acionamento clássico (mesa)

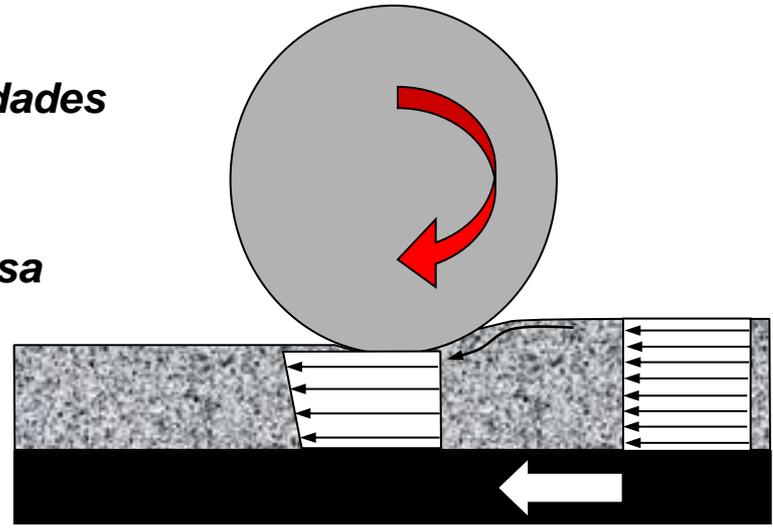


- Velocidade do rolo baixa para que o material seja moído por completo
- Material empurrado contra o intervalo de moagem pelo movimento da mesa



➤ Blaine [cm²/g] 4500 5000

Acionamento TK (rolo)

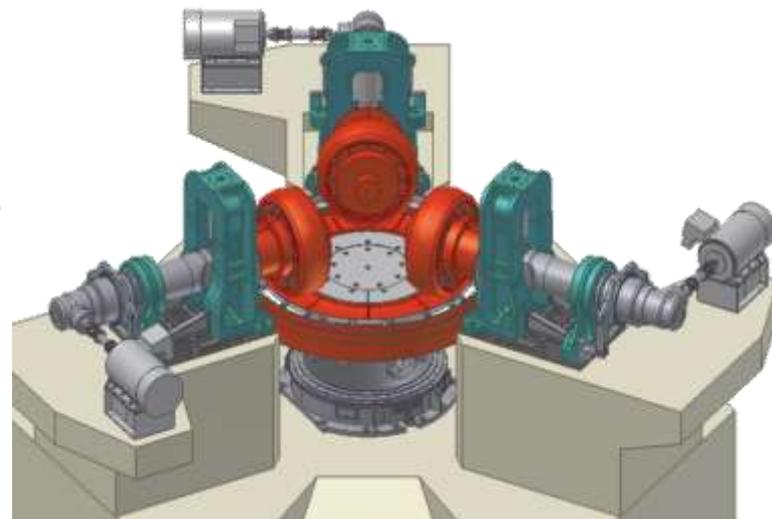


- Rolo conduz o material para dentro do intervalo de moagem

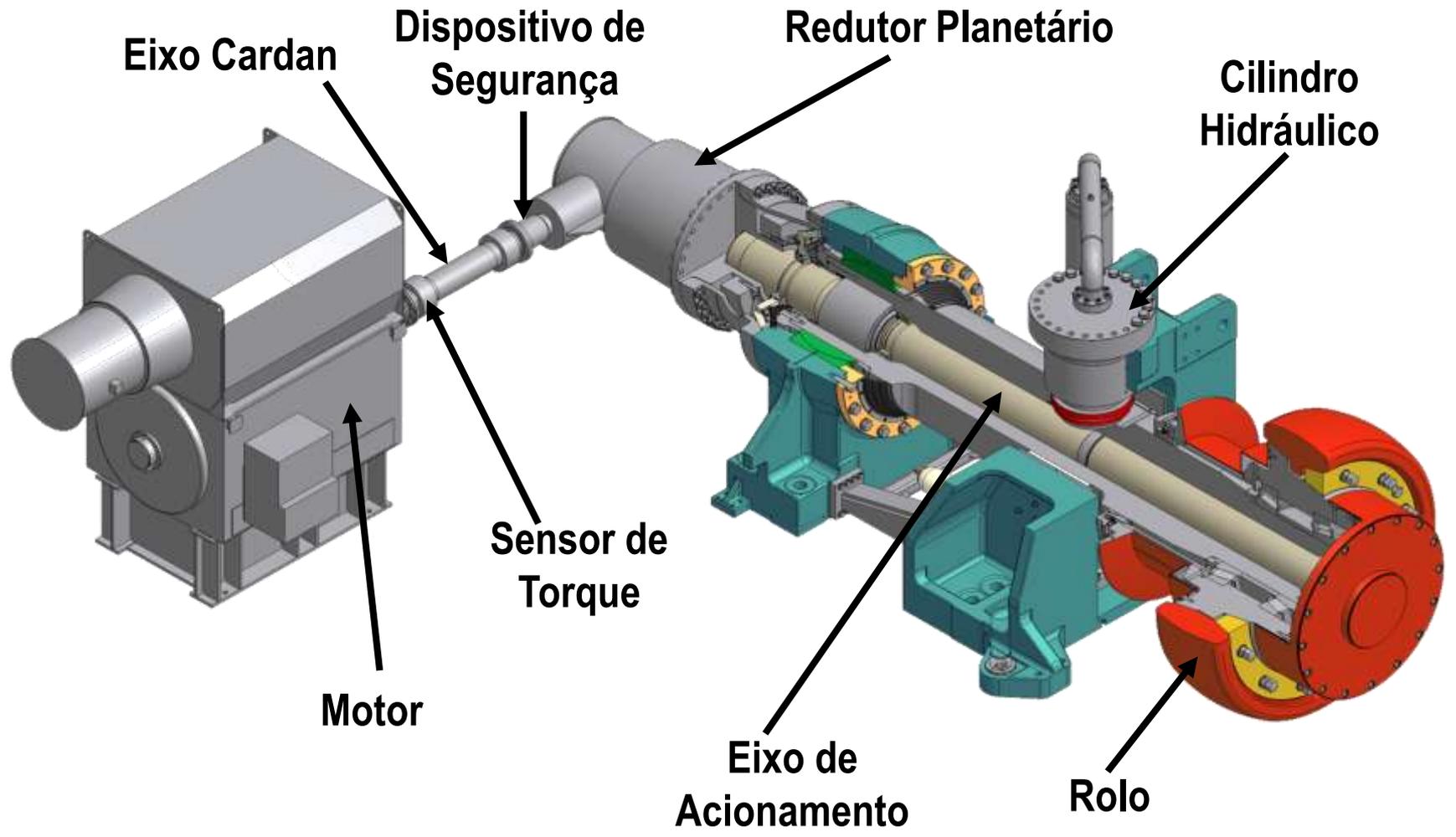


➤ 5000 5500 6000

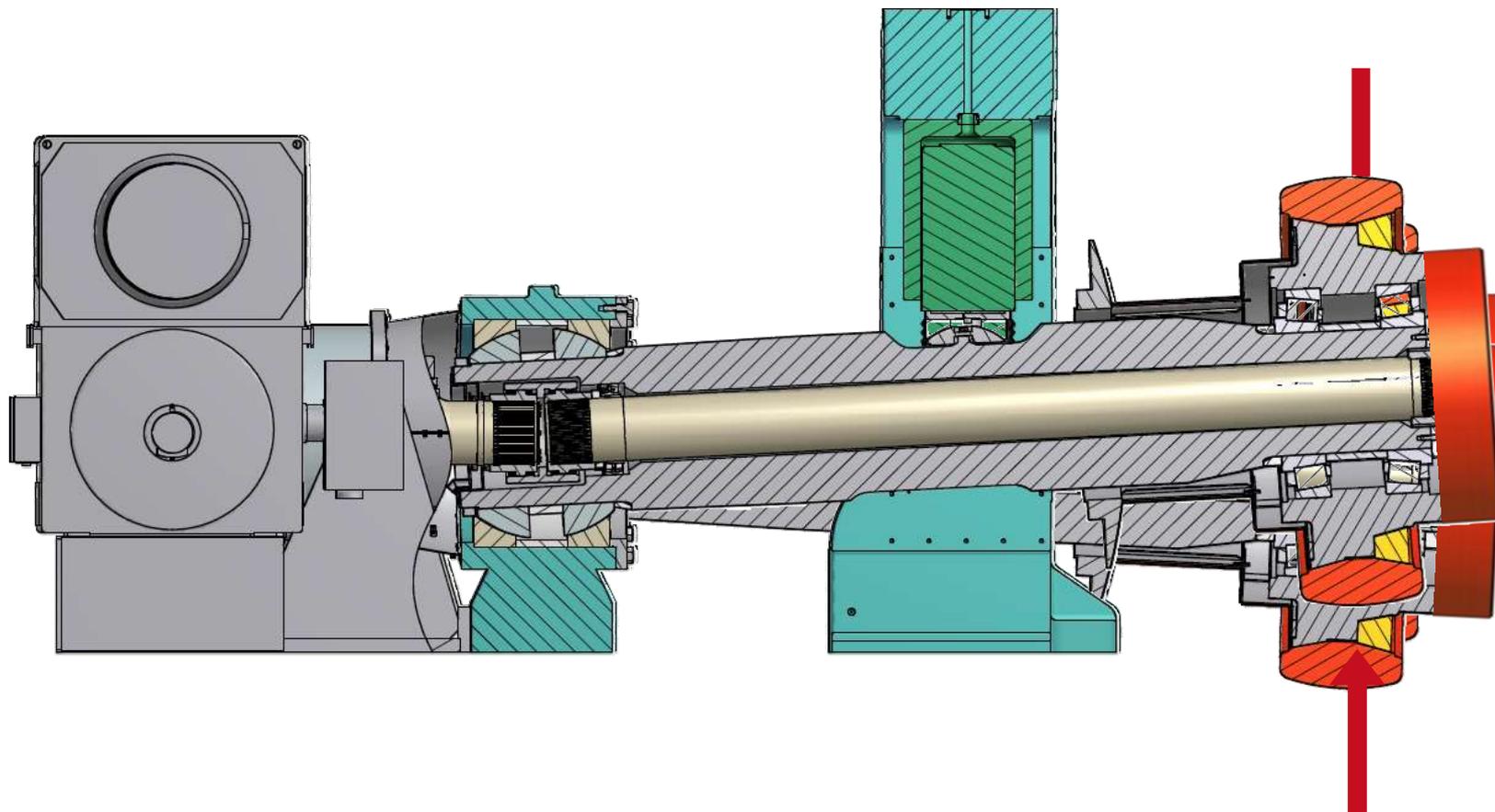
- **3, 4 ou 6 rolos com acionamentos individuais:**
 - Tamanho menor: redutor padronizado, torque menor
 - Redundância: manutenção enquanto moinho ainda opera
 - Rolos entregues pré-montados: custos de montagem menores
 - Acionamentos podem ter inversores de frequência
 - Melhora do percurso do material ao longo do moinho
- **Mesa acionada pelos rolos, sem contato mecânico:**
 - Menos vibrações, proteção do acionamento e do moinho
 - Adaptação otimizada da velocidade da mesa e do rolo: maior flexibilidade de produção



Acionamento no rolo – Arranjo

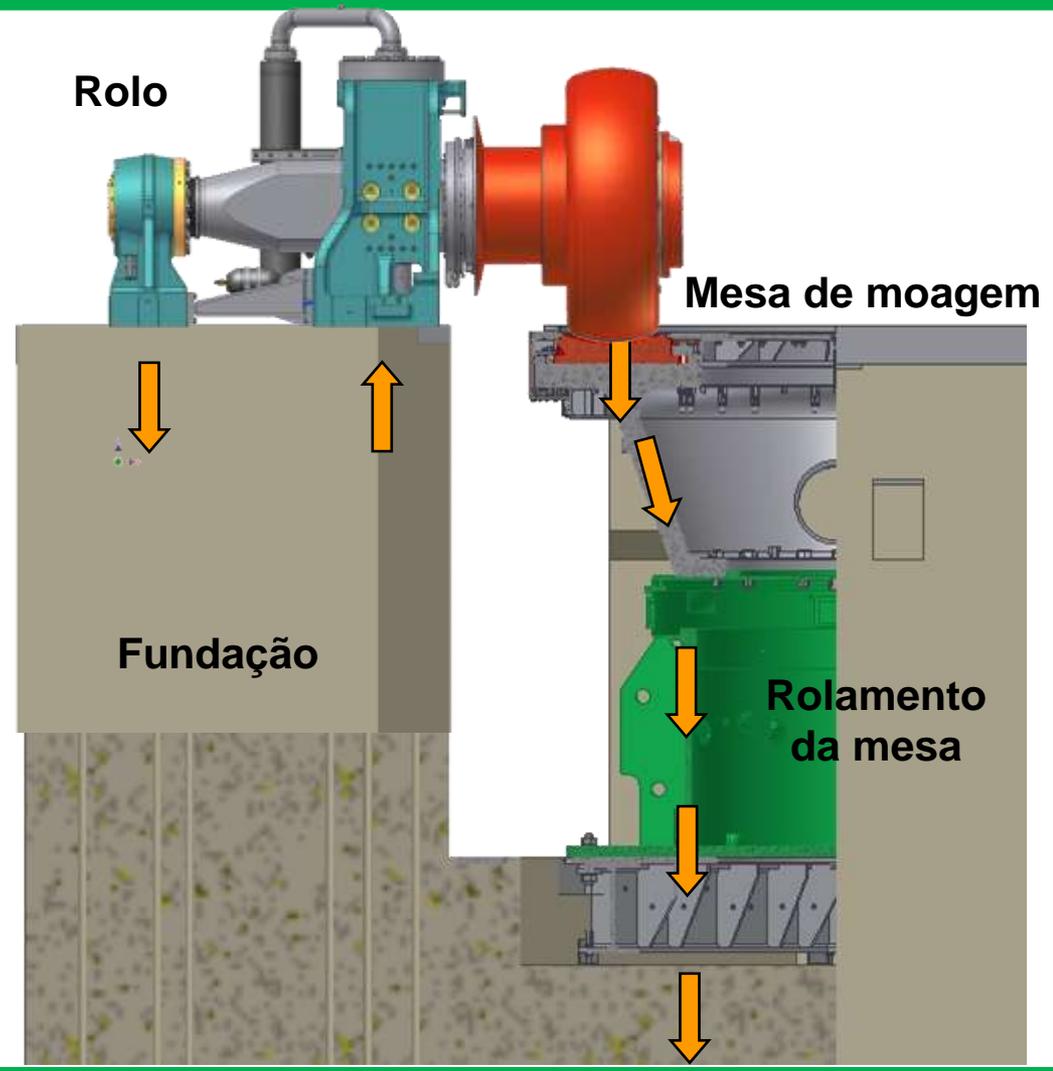


Acionamento no rolo – Dinâmica

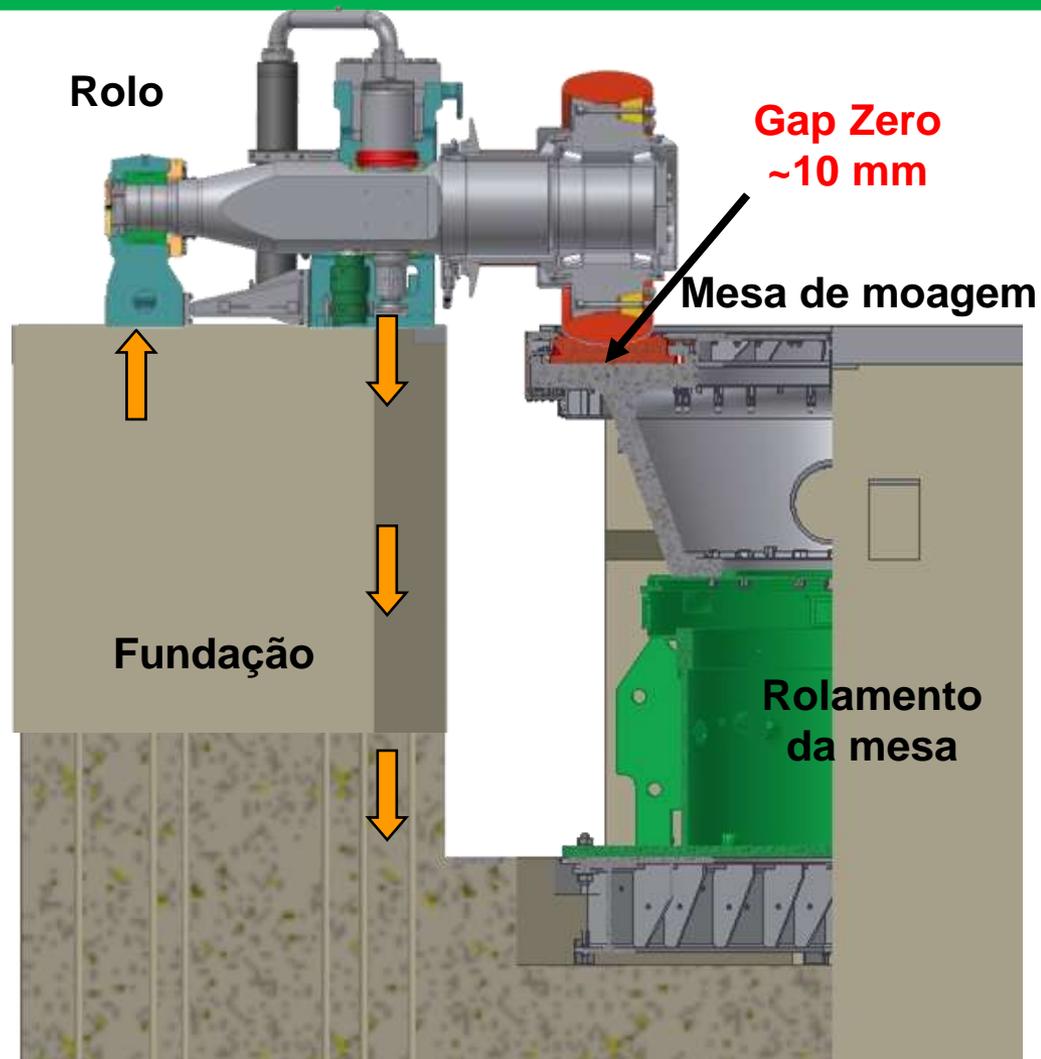


Acionamento no rolo – Operação

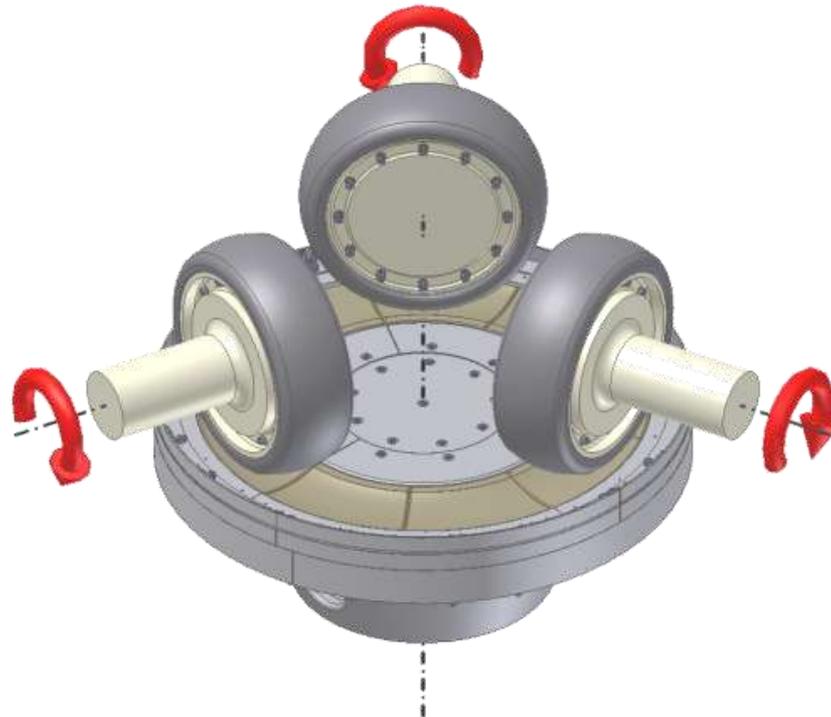
- Amortecimento total do rolo através da fundação
- Carcaça do moinho completamente livre de esforços de moagem



- Amortecimento total do rolo através da fundação
 - Carcaça do moinho completamente livre de esforços de moagem
-
- Caso o leito de moagem seja destruído, todas as forças são transferidas para a fundação do rolo através de um batente

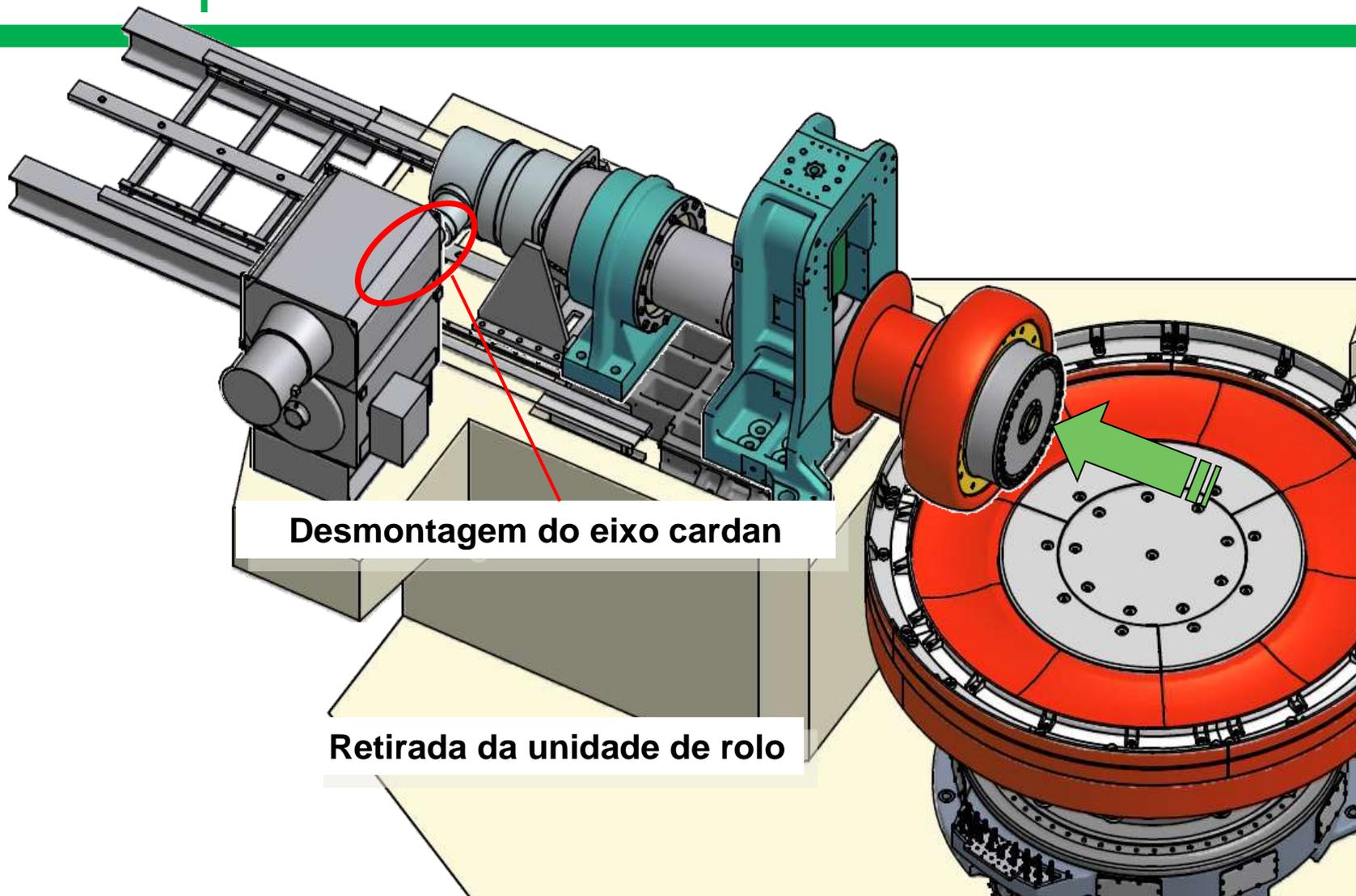


- **Redundância: caso ocorra falha no redutor, pode-se operar com dois rolos acionados e um rolo em “modo de suporte”**
- **Mesa praticamente livre de manutenção (menos vibração)**





Manutenção facilitada – Rolo



Desmontagem do eixo cardan

Retirada da unidade de rolo

La Rochelle (França) QMC² 48/24-3RD



Dados principais:

Diâm. Mesa: 4800 mm

Diâm. Rolo: 2400 mm

Palmar del Bravo (México) QMC² 64/30-4RD (partida em 2015)

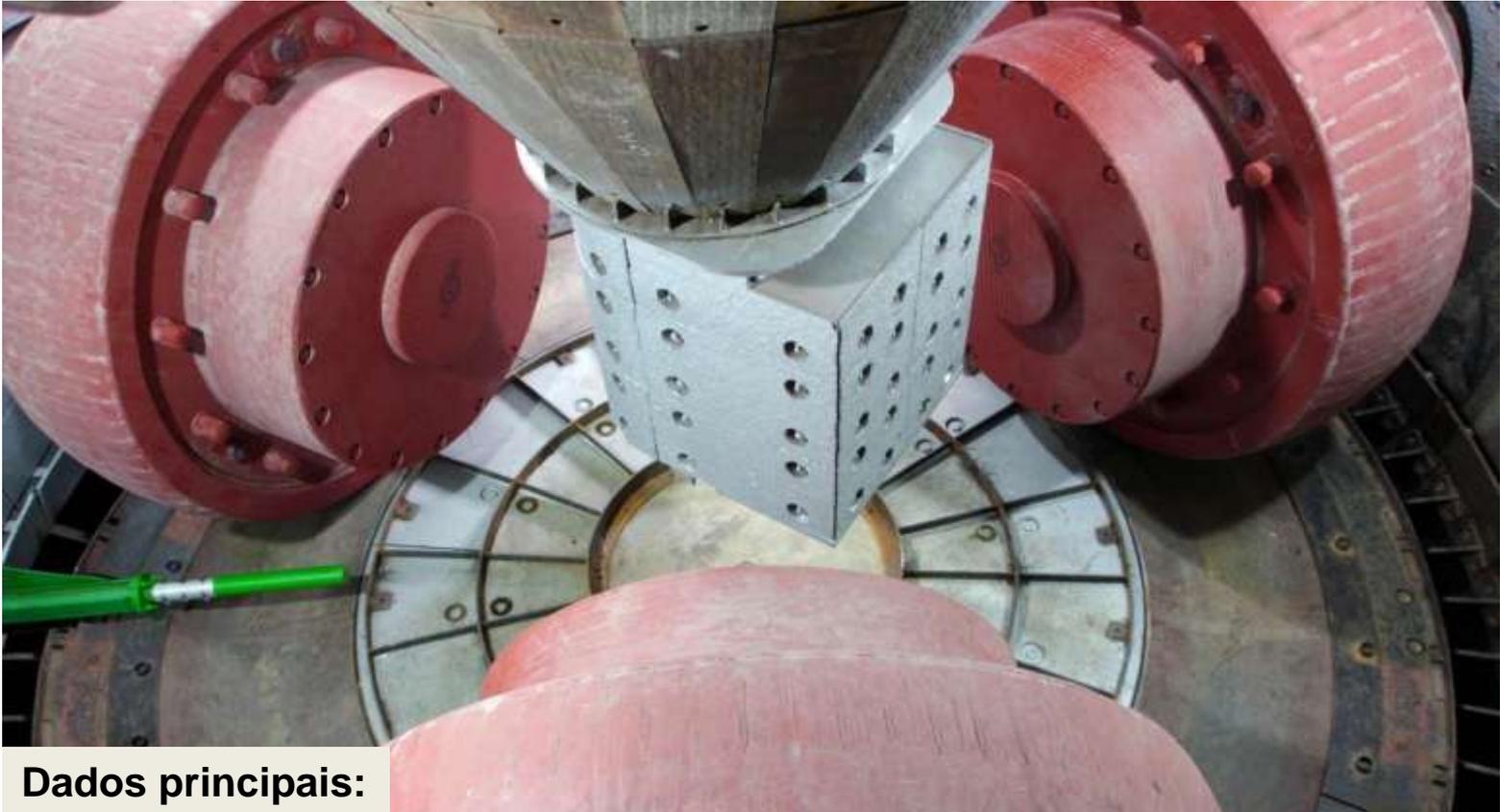


Dados principais:

Diâm. Mesa: 6400 mm

Diâm. Rolo: 3000 mm

Lagunas (México) QMC² 51/25-3RD



Dados principais:

Diâm. Mesa: 5100 mm

Diâm. Rolo: 2500 mm

- **A ThyssenKrupp oferece um acionamento inovador que permite a operação confiável de moinhos verticais de grande porte**
- **O QUADROPOL QMC² possui montagem mais simples: rolos pré-montados reduzem tempo e custo**
- **O acionamento nos rolos fornece maior disponibilidade: devido à redundância dos acionamentos, dificilmente ocorrerá a parada total do moinho**
- **A manutenção do QUADROPOL QMC² é simples: maior parte feita externamente ao moinho**
- **O acionamento nos rolos fornece vantagens tecnológicas e permite um processo de cominuição mais eficiente**
- **QUADROPOL QMC²: tecnologia comprovada e em operação**