



Fabricante de Transportadores
Correntes e Engrenagens Especiais

Conexões Industriais Transportadores Redler, Drag, Elevadores

Série: Engenharia Aplicada à
Confiabilidade, Inspeção,
e Decisão Antes da Falha

**Simulação estrutural (FEM) com o Abaqus,
integrada ao conceito de gêmeo digital.**

A RTH foi visitada por um Diligenciador.

Quando um cliente manda um diligenciador, ele não quer te conhecer.

Ele quer saber se pode confiar — ou se precisa trocar você.

É um momento de decisão

Recentemente, recebemos uma avaliação desse nível.

- Profissional com mais de 20 anos atuando com engenheiro de produto e aplicação.
- Histórico em fabricante global de correntes de engrenhar

O contexto:

Projeto dentro de um grande fabricante de equipamentos industriais da cadeia agro:

- Aplicação final em operação crítica (etanol de milho)
- Ambiente com baixa tolerância a falha
- Transportadores de Correntes considerados ativos críticos

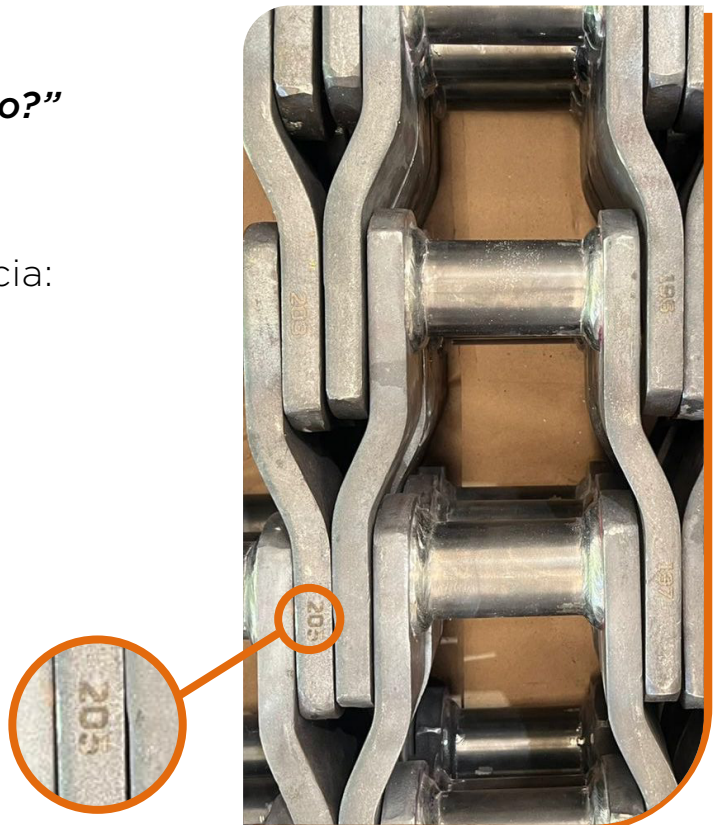
E a análise é simples e direta:

“Esse fornecedor entrega sem gerar problema em campo?”

O papel dele não é opinião.

É validar, com base em evidência:

- Se o processo existe
- Se o controle funciona
- Se há rastreabilidade
- Se há responsabilidade



Durante o fornecimento, avançamos além da fabricação. Aplicamos simulação estrutural (FEM) com o Abaqus, integrada ao conceito de gêmeo digital.

O ponto que muda o jogo

Nesse fornecimento, a decisão não ficou só em:

- Desenho – desenho correto e pronto para fabricar
- Dimensões
- Matéria prima
- Tratamento térmico

Porque isso, sozinho, não garante confiabilidade em aplicação AIO
– Transportador de Corrente de Alto Impacto Operacional

Isso levou à revisão da geometria em parte das correntes fornecidas. Não foi ajuste de desenho, que estava correto e completo

O que entrou além do desenho

Para essa aplicação, foi necessário somar:

- FEM (Análise por Elementos Finitos)
- Controle de qualidade total dos componentes
- Rastreabilidade completa
- Registro técnico das decisões e validações

Foi uma decisão técnica, baseada no comportamento real de carga, desgaste e esforços ao longo da operação.

No etanol de milho, essa corrente atua onde o erro custa caro:

- Transporte contínuo de produto
- Pó
- Carga abrasiva
- Operação com pouca tolerância para parada

Análise FEM aplicada — WHX 132

O que é FEM — e por que importa

FEM (Finite Element Method) é uma ferramenta de engenharia que simula:

- Distribuição de tensões
- Deformações
- Pontos de falha
- Comportamento sob carga real

Dados simulados:

- **Corrente:** Heavy Duty Steel Drag Chain WHX 132
- **Carga axial:** 75.000 N
- **Cisalhamento no pino:** 37.500 N
- **Pressão de contato pino/bucha:** 1.200 MPa
- **Tensão máxima von Mises:** 514,6 MPa
- **Limite de escoamento considerado:** 350 MPa
- **Fator de segurança mínimo:** 0,68
- **Deslocamento máximo:** 1,62 mm

Leitura direta:

Na condição simulada, a corrente não atende com segurança. O ponto crítico aparece no furo do pino, na transição alma-olhal e na região de contato pino/bucha.

O que essa análise evitou

Evitou fabricar e entregar uma corrente que poderia operar com:

- Risco de deformação plástica;
- Ovalização de furo;
- Desgaste acelerado pino/bucha;
- Alongamento prematuro;
- Ruptura por fadiga;
- Parada não programada;
- Troca emergencial em safra;
- Discussão comercial depois do problema instalado.

O FEM mostrou (Abaqus):

- **Tensão real:** 514 Mpa
- **Limite do material:** 350 Mpa
- **Fator de segurança:** 0,68

O que isso evitou:

- Deformação plástica
- Ovalização de furo
- Desgaste acelerado pino/bucha
- Alongamento prematuro
- Ruptura por fadiga
- Parada não programada

O FEM mostrou o problema antes da planta parar.

Em vez de descobrir o problema antes da fabricação, você descobriria na:

- Na planta
- Em carga
- Em operação
- Em safra

Ou seja:

o FEM mostrou o problema antes do cliente descobrir com a planta parada.

No etanol de milho, é preciso saber se ela aguenta a carga real da operação.

Gêmeo Digital: Simulação estrutural (FEM) com o Abaqus integrada ao conceito de gêmeo digital.

Como isso funciona na prática? (E por que isso importa para você)

Imagine que, em vez de fabricar uma corrente, colocá-la na sua máquina e torcer para ela aguentar o tranco, nós criássemos um **"clone virtual"** idêntico a ela dentro do computador.

Isso é o **Sistema RTH de Confiabilidade e Melhoria Contínua.**

Com o software **Abaqus**, nós submetemos esse clone a um "test-drive" extremo. Nós simulamos:

- O peso real da carga do agro.
- O desgaste de meses de operação em poucos minutos.
- Onde a peça vai entortar ou quebrar primeiro.

É real e possível porque:

Hoje, a tecnologia nos permite carregar as propriedades exatas do aço para dentro do ambiente digital. O computador faz milhões de cálculos (a tal da Simulação Estrutural ou FEM) para nos mostrar o comportamento real da peça.

O resultado prático:

Quando a corrente física chega na sua mão, ela já foi "testada" e corrigida milhares de vezes virtualmente. Nós não adivinhamos o que vai acontecer; nós calculamos e validamos.

UMA CURIOSIDADE: **Gêmeo Digital (Digital Twin)**

O conceito de Gêmeo Digital vai além do desenho correto e com todas as informações para fabricar.

- **Fábrica Digital:** A Volkswagen utiliza o que chama de "Digital Production Platform". Eles criam um gêmeo digital da própria linha de montagem (como nas fábricas de São Bernardo do Campo ou São José dos Pinhais) para simular como os robôs devem se mover para montar o Polo com máxima precisão.
- **Desenvolvimento 100% Digital:** No Brasil, projetos derivados da base do Polo (como o Nivus e o Virtus) foram os primeiros da marca a serem desenvolvidos de forma 100% digital, sem a necessidade de protótipos físicos iniciais, economizando milhões de reais e anos de trabalho.

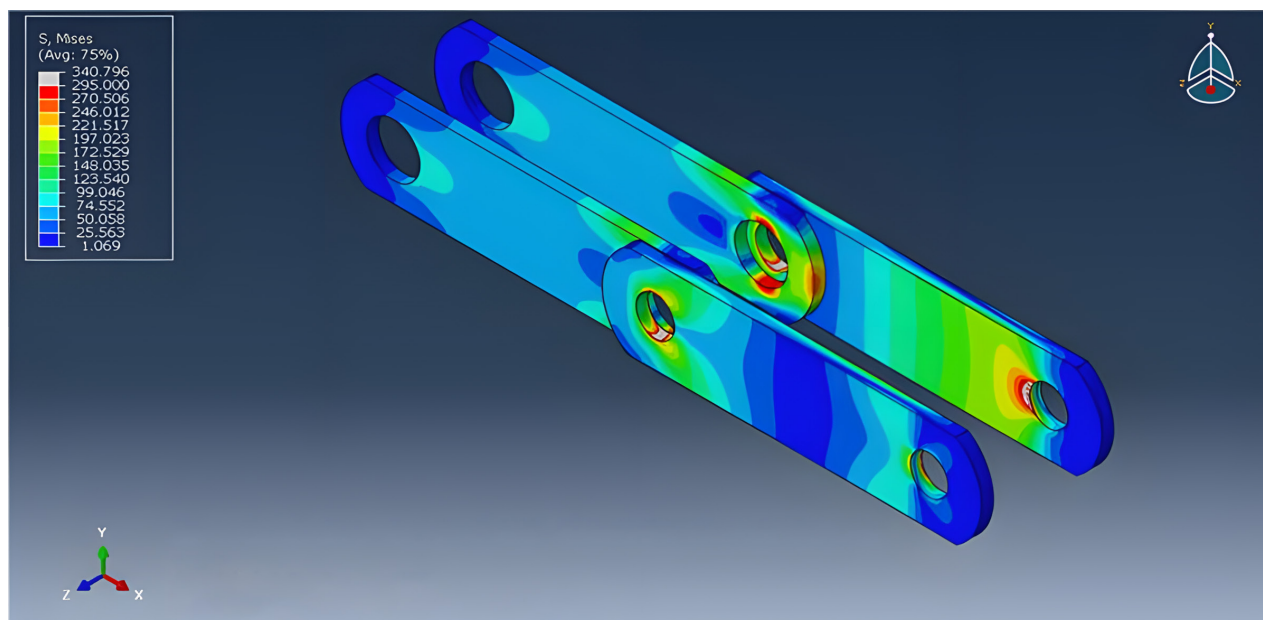
Em suma: O Gêmeo Digital é a nossa garantia de que o desenho correto vai suportar o esforço real do seu dia a dia, sem surpresas e sem paradas não planejadas.

A RTH usa FEM/Abaqus para transformar fornecimento em decisão técnica para você:

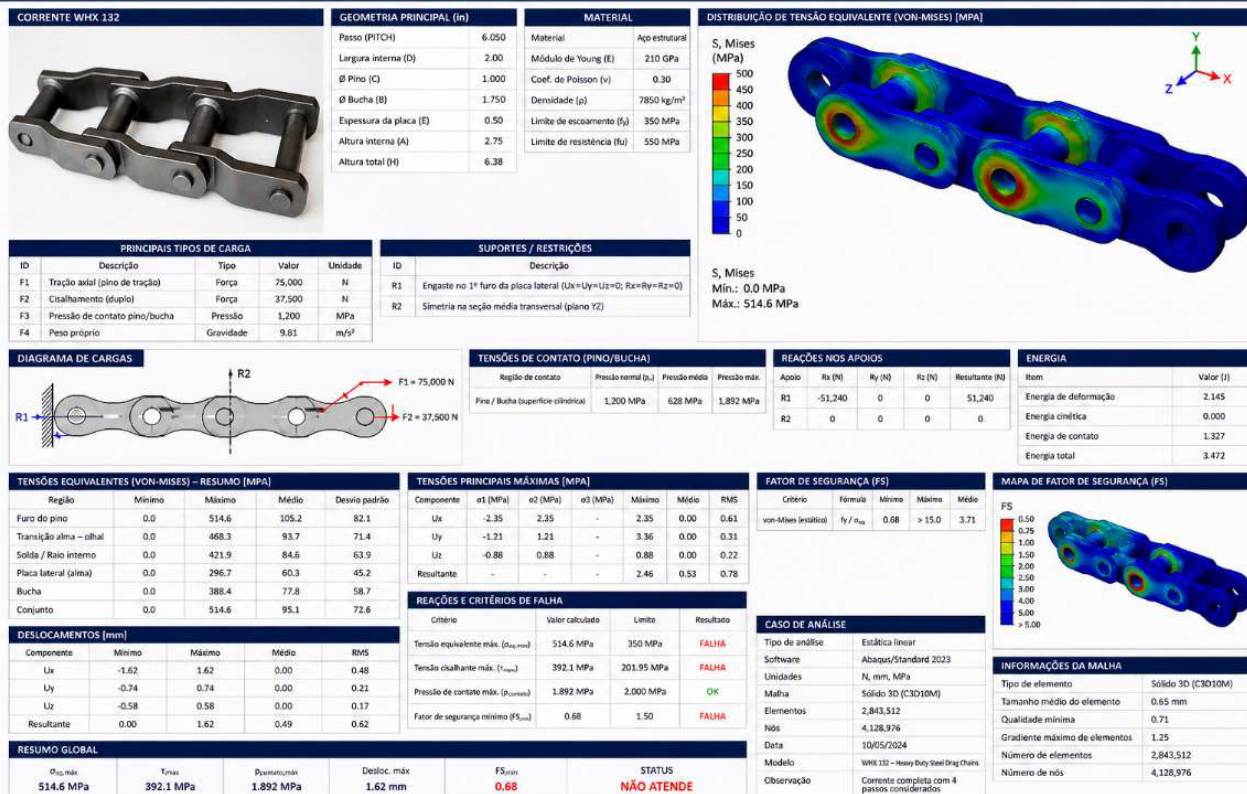
Não é só corrente WHX 132.

É confiabilidade validada antes da fabricação.

Dados!



ANÁLISE FEM – HEAVY DUTY STEEL DRAG CHAINS WHX 132



Sobre responsabilidade técnica

Em aplicação de Correntes de Engenharia para aplicações de alto impacto operacional:

- O cliente especifica. Fornece o desenho correto. Todas as medidas e especificações.
- Mas o fabricante (RTH) responde tecnicamente pelo desempenho.

E aqui está o ponto crítico do mercado:

Muitos fabricantes ainda operam sem FEM

Mesmo com normas e boas práticas recomendando:

- Validação estrutural sob carga
- Verificação de tensões e segurança
- Análise de falha antes da fabricação

Ou seja: **o produto é dimensionado... mas não validado em condição real.**

O papel do Abaqus (FEM aplicado de verdade)

A RTH utiliza o **Abaqus (Dassault Systèmes)**, que permite:

- Simulação estrutural avançada
- Análise de contato (pino/bucha)
- Comportamento não linear
- Previsão de falha e vida útil
- Rotinas proativas de inspeção e manutenção

Isso não é software de desenho.

FEM é ferramenta de decisão, que todos os fabricantes de Correntes de Engenharia deveriam usar.

Aqui a Realidade do Mercado

A maioria dos fabricantes:

- Trabalha com catálogo
- Replica desenho correto e fornecido pelo cliente
- Fabrica conforme amostra

Poucos validam com FEM.

E isso explica por que:

- Correntes “boas” falham, mesmo com correta especificação de matéria prima, tratamento térmico e desenho.
- Desgaste acelera sem explicação
- Manutenção vira tentativa – reativa.

Em paralelo, sustentamos:

- Controle de qualidade total dos componentes
- Inspeções ao longo do processo
- Rastreabilidade completa
- Databook com todas as evidências exigidas



O retorno foi direto:

“Fornecedor confiável — com base no que foi visto.”

Isso tem um peso diferente.

- Porque não é percepção interna.
- Não é apresentação.
- Não é discurso técnico.

É validação externa — feita por quem conhece o problema de perto.

Esse tipo de validação acontece quando existe:

- Coerência entre o que se fala e o que se faz
- Domínio técnico aplicado
- Controle real do processo - rastreabilidade
- Capacidade de responder sob pressão

Nossa responsabilidade sempre é:

- Apoiar decisões com mais clareza
- Evoluir tecnicamente junto com o cliente
- Focar onde realmente geramos valor

Porque, no fim: Confiança construída com base técnica torna as decisões mais seguras — com dados.

Esse caso mostra

- Não é só sobre receber o desenho correto – com todas as medidas e tratamentos- fabricar corrente.
- É sobre garantir que ela aguarde a operação real. Analisando informações não recebidas, mas, influenciam no funcionamento.

O retorno da avaliação

- “Fornecedor confiável — com base no que foi visto.”

Isso não é discurso. É validação externa.

O que fica como aprendizado

Em aplicações AIO – Alto Impacto Operacional.

Desenho + material + tratamento térmico = que você fornece corretamente **não são suficientes.**

O fabricante da corrente precisa ter:

- Engenharia (FEM)
- Controle total do processo
- Rastreabilidade
- Validação antes da fabricação

Agora, direto ao ponto

Transportador de corrente é um ativo crítico na sua operação?
Se ele parar hoje, qual o impacto na sua operação?

Com base nisso, vamos conversar:

- Onde está o risco
- Quais realmente precisam intervenção
- E onde você pode estar gastando sem necessidade

Se fizer sentido, te mostro isso em 15 minutos.



Engenharia aplicada à confiabilidade.

Quem valida antes da fabricação,
com dados, decide melhor.
Quem fabrica pelo desenho com
todas as informações corretas,
você descobre na falha.



**NOSSO COMPROMISSO É ATUAR
COMO PARCEIRO ESTRATÉGICO,
CONTRIBUINDO COM CONHECIMENTO
TÉCNICO E AGILIDADE ALINHADAS
ÀS SUAS NECESSIDADES.**

Visite: www.rth.ind.br



Equipe Suporte Técnico RTH - Whatsapp: +55 (51) 993449403
Especialistas em Modos de Falhas, Fadigas em Correntes e Engrenagens.
RTH - Fabricante de Transportadores, Correntes e Engrenagens Especiais.