

1. TORNO DOOSAN PUMA 480 BOX WAY otimizado ADR

PUMA 480 BOX WAYotimizado ADR — Especificações Técnicas

- **Alimentação elétrica:** 400 V, 3 fases + terra
- **Potência requerida:** 53 kVA
- **Seção recomendada dos cabos de alimentação:** 35 mm²
- **Disjuntor automático** (com intervenção retardada, curva tipo D): 80 A
- **Pressão de ar comprimido (opcional):** 6 bar
- **Diâmetro interno mínimo do tubo de ar:** 10 mm
- **Óleos**

Componente	Quantidade	Tipo de óleo
Unidade hidráulica	1,1 litros	32
Lubrificação das guias	1,5 litros	T68
Lubrificação da cabeça do mandril	0,6 litros	32
Tanque de refrigeração	280 litros	32

- **Peso da máquina:** 10.100 kg

CENTRO DE TORNEAMENTO

- **Estrutura de Guias:** Box Way
- **CE**
- **Modelo:** PUMA 480 BOX WAY otimizado ADR
- **Alimentação Elétrica:** AC 380 / 400V, 3 fases, PE, 50 / 60 Hz
- **Capacidade Nominal:** 53,08
- **Capacidade de Interrupção:** 5

- **Corrente de Carga:** 139,29
- **Capacidade de Suporte a Curto-Circuito:** 10
- **Edição do Diagrama Elétrico:** PM24H31AB01
- **Massa:** 9050 kg

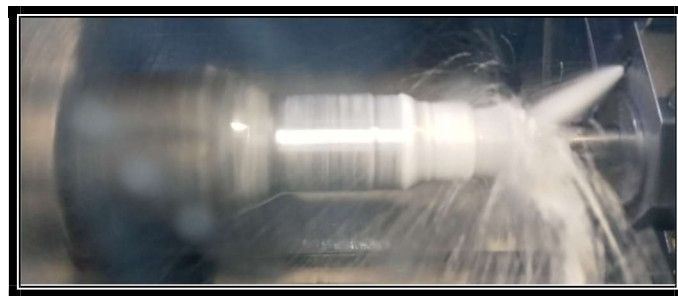
O torno automático é uma máquina totalmente automatizada utilizada para a produção em massa de peças precisas a partir de barras. Ele realiza operações de corte ciclicamente, sem supervisão constante do operador, parando automaticamente após a conclusão da peça.



As máquinas modernas são equipadas com um sistema de controle CNC, que oferece alta precisão, repetibilidade, capacidade de salvar programas e fácil operação.



O processo de torneamento é um método de usinagem no qual a peça (detalhe) gira em torno de seu próprio eixo e a ferramenta de corte permite a remoção do excesso de material e a obtenção de uma forma precisa. O movimento principal (rotativo) é realizado pela peça, e o movimento de avanço (linear ou cônico) é realizado pela ferramenta de corte.



Dependendo dos detalhes, são utilizadas diferentes ferramentas de corte.

Estrutura construtiva do torno tipo Box Way (relatório técnico abaixo)

É projetado para oferecer rigidez, estabilidade e capacidade de carga elevada, sendo ideal para operações de usinagem pesada e de corte interrompido.

- **Guias Box Way**

São guias deslizantes com grande área de contato, geralmente feitas de ferro fundido.

A superfície é raspada manualmente para garantir precisão geométrica e criar canais para lubrificação, revestidos com materiais apropriados para reduzir atrito e melhorar durabilidade.

- **Base e Barramento**

Construção robusta em ferro fundido, com formas temperadas e retificadas para alta resistência.

Barramento inclinado (geralmente 30°) para melhor evacuação de cavacos e estabilidade térmica.

- **Sistema de Movimento**

Movimento por atrito deslizante, não rolante, o que aumenta a rigidez, mas reduz a velocidade.

Necessita de lubrificação constante para evitar desgaste e manter suavidade.

- **Componentes**

Equipado para ferramentas fixas e motorizadas.

Estrutura reforçada para suportar esforços de corte elevados e interrompidos.

- **Características Técnicas**

Alta capacidade de carga: suporta peças grandes e cortes pesados sem deformação.

Amortecimento de vibrações: sistema estrutural e guias Box Way é ideal para usinagem de materiais duros e cortes interrompidos.

Velocidade menor: devido ao atrito maior, não é indicado para avanços rápidos.

Manutenção especializada: exige ajustes finos e raspagem manual para precisão.

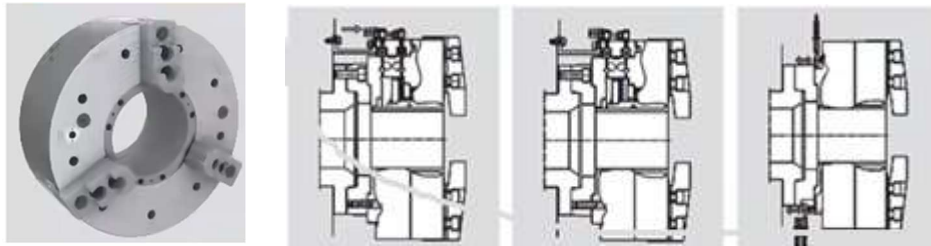
Customização da máquina

Máquina customizada para produção de tubos e materiais maciços quadrados, com comprimento superior a 3.500 mm. Modificação da linha padrão de potência do spindle por sistema hidráulico e substituição por mandris automáticos duplos AUTOBLOCK de acionamento pneumático, eixo árvore passante de 275mm.

Principais modificações:

- **Sistema de fixação:** Substituição da linha padrão de potência do spindle hidráulico por **mandris automáticos duplos AUTOBLOCK** de acionamento pneumático.
- **Capacidade ampliada:** Aumento do diâmetro interno do eixo árvore passante para **275 mm**, garantindo maior versatilidade para peças de grande porte.
- **Sistema de carregamento:** Personalizado para as aplicações da ADR.
- **Duplo spindle:** Sincronizado com abertura e fechamento do mandril ao mesmo tempo.
- **Totalmente dedicado a eixos:** Com corpo (matéria prima) quadrado e mesa especial elevatória na parte traseira da máquina

- **Demonstra a singularidade:** da máquina, em comparação com os modelos disponíveis no mercado, não havendo máquinas em linha de produção que apresentem um nível semelhante de customização e tecnologia, capaz de permitir a usinagem de eixos quadrados (corte interrompido) com mais de 3.500 mm de comprimento sem contraponto.
- **Mandril de fuso:** Totalmente automático por sistema pneumático e opção ECOROLL instalada na torre com alta pressão para rolo hidrostático.



PLACA DE CASTANHA PNEUMÁTICA TIPO BIG BORE® BB-N

Placas de potência pneumáticas frontais

Furo passante extra grande Ø 140 - 410 mm

Diâmetro da placa: 500 - 800 mm

Curso da castanha padrão: 3 mm

Aplicação / Benefícios para o cliente

- Alta força de fixação
- Eixo árvore com furo passante extra grande
- Maior precisão e estabilidade no processo.
- Redução do tempo de setup.
- Adequação para produção contínua de peças tubulares e maciças quadradas de grandes dimensões.

Características técnicas

- Fixação e amortecimento com cilindro pneumático integrado
- Alimentação de ar através de anel distribuidor e anéis de vedação perfilados SMW
- Vedação otimizada para alta eficiência e baixa perda de ar
- Curso da castanha padrão de 3 mm
- Castanhas reversíveis para fixação interna e externa
- Castanhas de fixação endurecidas e retificadas
- Vedação interna para proteção contra sujeira e cavacos
- Lubrificação centralizada para maior vida útil
- Adequado para uso com castanhas SMW e DIN

Equipamento padrão

- Placa de castanha pneumática tipo Big Bore BB-N
- Castanhas reversíveis
- Anel distribuidor de ar
- Kit de vedação SMW
- Suporte para mangueira de ar

Exemplo de pedido

BB-N 630/3

Acessórios:

- Conjunto de castanhas maciças AC-N
- Conjunto de castanhas de fixação AC-N
- Conjunto de castanhas de fixação AC-N 305-358

Princípio inventado pela SMW: alimentação de ar via anel distribuidor e anéis de vedação perfilados SMW

- Fixação interna possível apenas com castanhas reversíveis. Castanhas de fixação endurecidas e retificadas. Vedação interna para proteção contra sujeira e cavacos.
- Vedação dupla garante alta eficiência e baixa perda de ar. Curso da castanha padrão de 3 mm.
- Fixação externa com castanhas reversíveis. Castanhas endurecidas e retificadas. Lubrificação centralizada para maior vida útil.

Dados técnicos

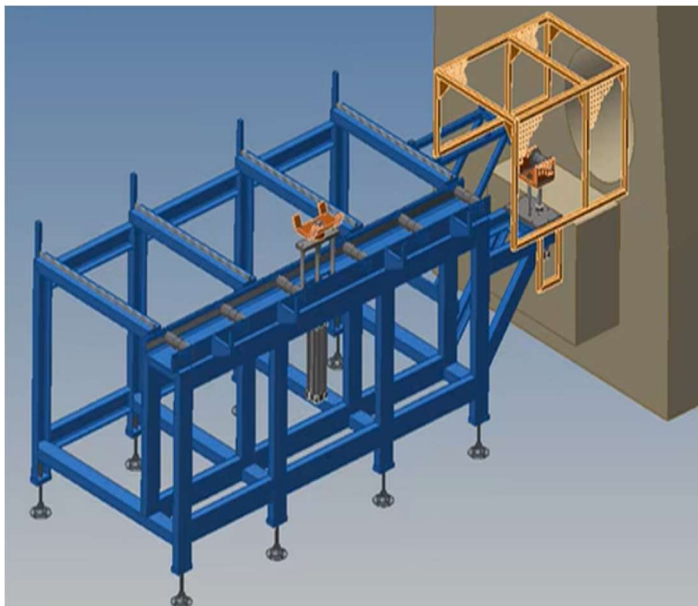
- Segue tabela com dimensões e especificações:

Modelo	Id. No.	Furo passante (mm/inch)	Curso por castanha (mm/inch)	Pressão de operação mín./máx. (bar/psi)	Área do pistão (cm ²)	Força de aperto a 6 bar (kN/lbf)	Velocidade máx.	Consumo de ar/curso a 6 bar (litros)	Peso sem castanhas (kg/lbs)	Momento de inércia (kg·m ²)
400-140	052300	140 (5.51)	7 (0.28)	2 / 10 (29 / 145)	710	160 (3569)	1700	21	150 (331)	3.22
470-191	053535	191 (7.52)	8 (0.31)	2 / 10 (29 / 145)	565	115 (2583)	1300	16	150 (331)	5.66
500-205	053830	205 (8.07)	8 (0.31)	2 / 10 (29 / 145)	1042	230 (5077)	1300	36	230 (507)	8.53
500-230	053832	230 (9.06)	8 (0.31)	2 / 10 (29 / 145)	1042	190 (4274)	1300	32	200 (441)	8
600-275	053834	275 (10.83)	8 (0.31)	2 / 10 (29 / 145)	1270	200 (4496)	1300	34	270 (595)	15
630-310	053836	310 (12.20)	10 (0.39)	2 / 10 (29 / 145)	1270	220 (4948)	1000	52	420 (926)	28
800-410	053838	410 (16.14)	12 (0.47)	2 / 10 (29 / 145)	2064	330 (7418)	750	108	650 (1433)	71.25

Customização do sistema de carregamento

A máquina é equipada com uma mesa que facilita o carregamento do material.

Mesa com interface entre a pressão do mandril do spindle e portas adicionais.



2. Transportador de cavacos

Um transportador de cavacos é um dispositivo usado para remover e transportar automaticamente cavacos de metal do processo de produção. Esses transportadores são cruciais para manter a limpeza, evitar paradas, aumentar a segurança e recuperar fluidos e materiais valiosos.



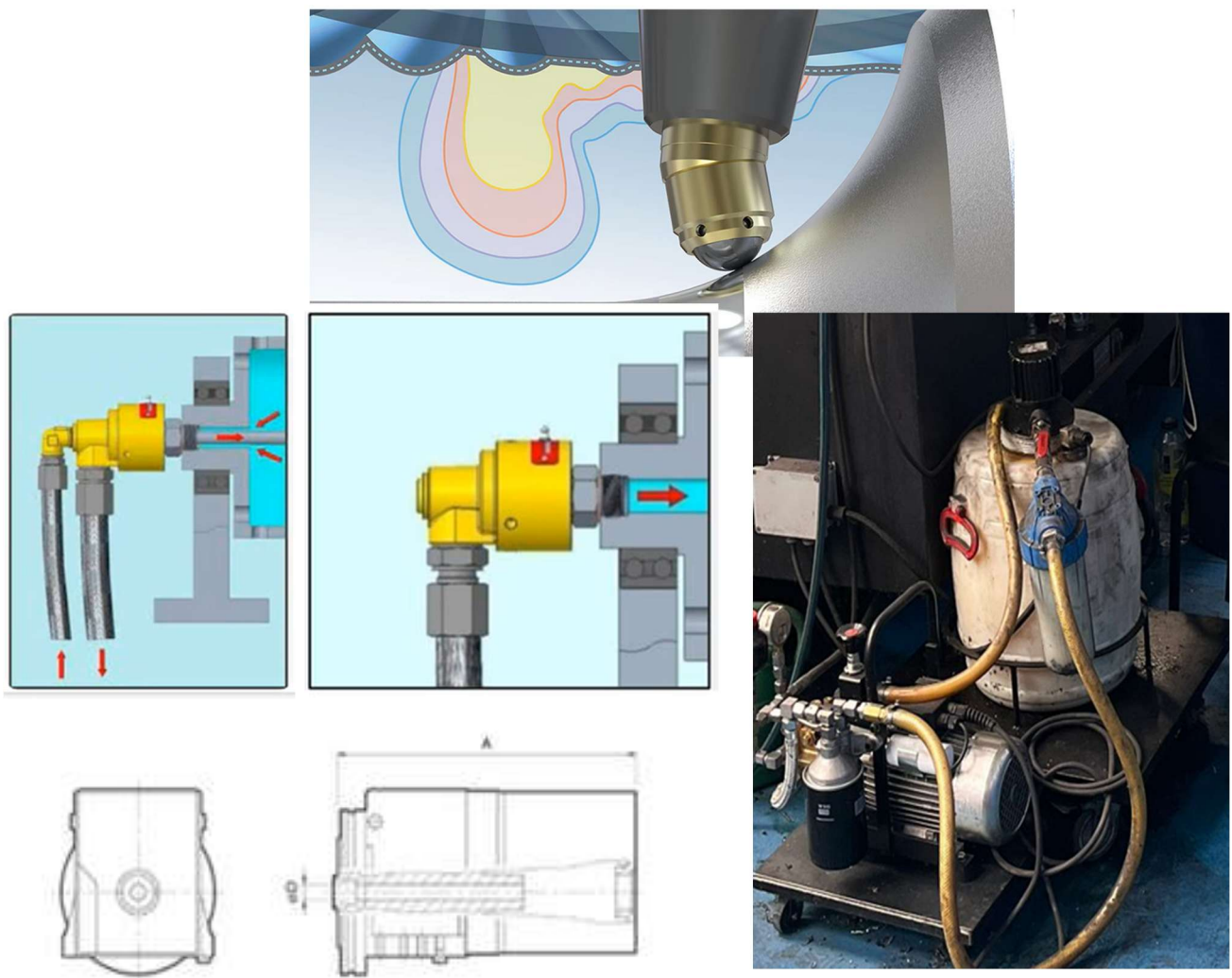
3. Sistema Ecoroll

Esta é uma ferramenta especial para laminar a superfície, para reduzir a rugosidade.

A ferramenta é prensada sob alta pressão sobre o material. A pressão da água é gerada por uma bomba.

Modificação da torre original para instalação de rolo hidrostático chamado “ECOROLL”

- Introdução de junta rotativa e bomba ECOROLL de 200 bar na torre.
- Interface com função M conectada ao CNC para ativar e desativar a opção.



Torres versão “PA” (com furo axial passante)

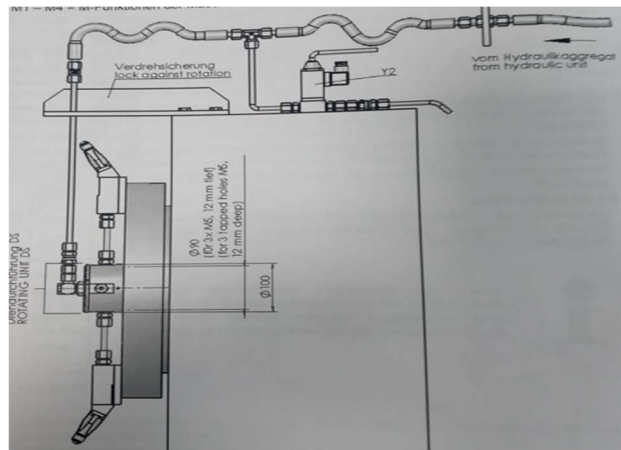
Tamanho da torre	SM 12	SM(A) 16	SM(A) 20	SM(A) 25	SM 32
Ø D	22	22	32	32	55
A	424	458	499	517	497

ECOROLL AG

- **Tipo:** HGP3.0
- **Tensão:** 230 V
- **Potência:** (não especificada na placa)

Diagrama técnico hidráulico

- Função de rotação DS
- Trava contra rotação
- Válvulas hidráulicas (identificadas pelo código **Y1 / Y2**)
- Diâmetros de componentes (100 mm e 90 mm)
- 6 parafusos M6 com profundidade de 12 mm
- 12 elementos conforme índice 3.1 para M6



Com base no relatório técnico apresentado abaixo, demandamos o uso desta máquina equipada com a **tecnologia Box Way**, que se diferencia das demais soluções ofertadas no mercado nacional. Essa escolha se justifica, principalmente, pela complexidade dos nossos produtos, bem como pelas elevadas exigências de nossos clientes, projetos e do próprio Grupo.

Nossa empresa ADR BRASIL EIXOS LTDA, pertencente ao Grupo de empresas, localizadas em vários países com origem italiana.

Possui em seu DNA a fabricação de eixos, suspensões e sistemas de rodagem para máquinas agrícolas, rodoviárias e industriais, mediante aplicação de tecnologia internacional e alto nível de engenharia.

Adicionalmente, consideramos os rigorosos critérios técnicos e as tolerâncias restritas requeridas em nossos processos, tendo como objetivo assegurar a máxima qualidade dos equipamentos, aliada à sua durabilidade, confiabilidade e produtividade operacional.

RELATÓRIO TÉCNICO

Justificativa técnica para seleção de torno CNC com guias tipo BOX Way em detrimento de torno CNC com guias prismáticas revestidas com Turcite.

Documento preparado para justificativa técnica em processo de importação de um torno CNC.

1. OBJETIVO

O presente relatório tem por objetivo justificar tecnicamente a necessidade de aplicação de um torno CNC com sistema de guias tipo BOX Way, também conhecida como *box guideway* (DOOSAN Puma 480) para aplicação de usinagem severa em desbaste, em detrimento de alternativa equipada com guias prismáticas revestidas com material antifricção tipo Turcite (ROMI CENTUR 50), considerando requisitos de rigidez estrutural, amortecimento de vibrações, estabilidade dinâmica, desempenho sob corte interrompido, capacidade de remoção de material e manutenção da qualidade superficial da peça usinada.

A necessidade desta análise decorre do fato de que o processo em questão envolve barras quadradas maciças, de grande diâmetro e elevada massa, submetidas a operações severas de desbaste com corte interrompido, condição em que a resposta dinâmica da máquina-ferramenta e, particularmente, do sistema de guias, passa a ser determinante para a estabilidade do corte e para a qualidade final do componente.

2. ESCOPO E CARACTERIZAÇÃO DA APLICAÇÃO

A aplicação analisada é caracterizada por usinagem de barras quadradas maciças, de grande seção, com elevada massa e grande inércia rotacional, em operações predominantemente de desbaste e acabamento. A geometria quadrada da matéria-prima provoca variações cíclicas no engajamento da ferramenta, resultando em corte interrompido e, conseqüentemente, flutuação instantânea das forças de corte e aumento da excitação dinâmica do sistema máquina-ferramenta-peça.

Além disso, o processo exige operação de desbaste pesado em corte interrompido. Em operações dessa natureza, a máquina deve apresentar elevada rigidez, capacidade de dissipação de energia vibracional e comportamento previsível diante de esforços

alternados, sob pena de surgirem chatter, marcas periódicas na superfície, variação dimensional e redução da vida útil da ferramenta.

Do ponto de vista produtivo, a aplicação exige simultaneamente:

- alta taxa de remoção de material;
- estabilidade de corte durante o desbaste;
- baixa vibração;
- manutenção de qualidade superficial compatível com o processo;
- robustez frente a esforços intermitentes e elevados momentos estruturais.

Assim, a escolha da arquitetura de guias do torno CNC não deve ser feita com base em critério genérico de atrito reduzido, mas sim segundo a aderência do sistema ao regime real de carregamento estático e dinâmico da operação.

3. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A comparação técnica entre as alternativas foi conduzida com base em critérios clássicos de desempenho de guias de máquinas-ferramenta, a saber: rigidez, precisão de deslocamento, durabilidade, baixa variação do coeficiente de atrito e capacidade de amortecimento. Tais requisitos são fundamentais para manter a trajetória correta do elemento móvel, suportando esforços de usinagem e preservando a precisão do processo ao longo do tempo.

Foram considerados os seguintes critérios comparativos:

1. Rigidez estrutural do sistema de guias e do barramento;
2. Capacidade de amortecimento vibracional;
3. Comportamento sob corte interrompido;
4. Estabilidade em diversas condições de usinagem;
5. Adequação à alta remoção de material;
6. Influência esperada sobre qualidade superficial;
7. Robustez e previsibilidade operacional em ambiente severo.

A análise adota como premissa que o desempenho global do torno em desbaste pesado depende da resposta do conjunto máquina + guias + carro + spindle + fixação + ferramenta, sendo o sistema de guias um dos elementos críticos por influenciar diretamente a rigidez dos apoios e o amortecimento das vibrações relativas entre ferramenta e peça.

4. FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA

4.1. Requisitos funcionais das guias de máquinas-ferramenta

As guias constituem um dos elementos fundamentais das máquinas-ferramenta, pois sua função é assegurar que o elemento móvel — mesa, carro, cabeçote ou outro subconjunto — se desloque segundo uma trajetória predeterminada, suportando cargas externas sem perda relevante de precisão. Os principais requisitos são: alta rigidez, alta precisão de deslocamento, durabilidade, baixo atrito e boa capacidade de amortecimento.

Em operações de torneamento, as vibrações relativas entre ferramenta e peça influenciam diretamente a precisão geométrica e a rugosidade superficial. Quando o processo envolve esforços elevados e variações rápidas de carga, como no caso de desbaste pesado com corte interrompido, a escolha do sistema de guias deve priorizar não apenas deslizamento suave, mas sobretudo estabilidade estrutural e dinâmica.

4.2. Distinção técnica entre BOX Way, guias prismáticas e Turcite

BOX Way refere-se à arquitetura da guia e do barramento, normalmente associada a guias deslizantes robustas, integradas à estrutura da máquina, com grande área de contato e elevada capacidade de suportar cargas e momentos. Já o Turcite® é um material polimérico antifricção à base de PTFE, aplicado como revestimento em superfícies de deslizamento de guias e gibs, com o objetivo de reduzir atrito, minimizar stick-slip, melhorar o desgaste e contribuir para o amortecimento vibracional.

Assim, do ponto de vista estritamente técnico, comparamos uma configuração estrutural de torno com guias BOX Way (DOOSAN PUMA 480) e uma configuração alternativa com guias prismáticas revestidas com Turcite (ROMI CENTUR 50). O Turcite melhora o comportamento tribológico da interface, mas não substitui, por si só, os efeitos da geometria da guia, da massa do conjunto, da área de apoio e da rigidez do barramento.

4.3. Rigidez estrutural e distribuição de carga

Em operações severas de torneamento, a rigidez do sistema de guias e do barramento é decisiva para limitar deflexões do carro, inclinações angulares e deslocamentos relativos entre ferramenta e peça.

Na aplicação em análise, a peça possui elevada massa, grande diâmetro e geometria que produz choques cíclicos de corte. Isso implica não apenas forças elevadas, mas também componentes alternados e momentos de tombamento relevantes sobre o carro e o barramento. Sob tais condições, um sistema BOX Way tende a ser mais adequado

quando concebido como estrutura robusta de apoio, pois a maior área de contato e a construção integrada ao corpo da máquina favorecem melhor distribuição de carga e menor suscetibilidade a deformações locais.

4.4. Amortecimento de vibração e comportamento dinâmico

A capacidade de amortecimento do sistema de guias é um fator determinante na prevenção de chatter e na redução de vibrações relativas entre ferramenta e peça.

Em guias deslizantes, o contato superficial, a presença do filme lubrificante e o próprio comportamento da interface conferem capacidade de dissipar energia vibracional. O Turcite® possui propriedades que ajudam a reduzir vibração e stick-slip, melhorando a estabilidade do movimento. Entretanto, em aplicações de desbaste pesado e interrompido, o amortecimento eficaz depende da combinação entre material de interface, área de contato, massa estrutural e rigidez global do barramento.

No contexto específico deste relatório, em que a peça apresenta corte interrompido e desbaste severo, a capacidade do sistema estrutural de absorver pulsos de energia e reduzir a transmissão de vibração para o conjunto móvel é mais crítica do que o benefício isolado de menor atrito.

4.5. Corte interrompido e estabilidade de corte

No caso de corte interrompido, a ferramenta entra e sai ciclicamente da peça, gerando variação instantânea de força e impacto periódico sobre o sistema. Essa condição é desfavorável para a qualidade superficial e a estabilidade do processo, justamente por introduzir excitação dinâmica adicional ao conjunto máquina–ferramenta–peça.

Diante disso, um torno com arquitetura BOX Way apresenta vantagem técnica por priorizar rigidez e amortecimento, atributos mais aderentes à necessidade de manter o corte estável mesmo sob forças alternadas e em regimes extremos de usinagem.

4.6. Alta remoção de material e manutenção da qualidade superficial

A operação analisada exige alta remoção de material, o que implica maiores profundidades de corte, maiores avanços e, conseqüentemente, maiores forças de usinagem.

Em torneamento, a qualidade superficial é fortemente influenciada pelas vibrações relativas entre a ferramenta e a peça. Portanto, para garantir simultaneamente alta taxa de remoção de material e qualidade superficial aceitável em desbaste severo, é recomendável priorizar uma máquina cuja arquitetura estrutural resista melhor às deflexões e dissipe mais eficientemente a energia vibracional.

5. RESUMO COMPARATIVO APLICADO AO CASO

Critério	BOX Way	Guias prismáticas + Turcite
Rigidez estrutural	Muito alta – grande área de contato e apoio integral	Média – geometria e montagem com menor superfície de contato
Amortecimento de vibração	Elevado – contato deslizante dissipa energia	Moderado – Turcite ajuda, mas limitado a menor superfície de contato e flexibilidade estrutural do material
Corte interrompido	Excelente – absorve impactos e variações de carga	Mais sensível a choques intermitentes devido a menor rigidez
Usinagem severa (peças pesadas)	Alta estabilidade dinâmica	Maior risco de vibração/ressonância
Desbaste pesado (alto ap/fn)	Altamente adequado	Limitado por flexibilidade estrutural
Qualidade superficial em regime severo	Mais consistente	Mais variável
Vida de ferramenta	Maior previsibilidade	Maior risco de instabilidade e quebra
Atrito / stick-slip	Maior que Turcite,	Muito bom – vantagem clara
Velocidade / produtividade leve	Inferior	Superior (não crítico neste caso)

6. CONCLUSÃO TÉCNICA

Considerando as características específicas da aplicação — usinagem severa de barras quadradas maciças, de grande diâmetro e elevada massa, em operação de desbaste com corte interrompido, exigência de baixa vibração, elevada taxa de remoção de material e necessidade de manutenção da qualidade superficial — conclui-se que a escolha de torno CNC com guias tipo BOX Way é tecnicamente a alternativa mais aderente ao processo.

Essa conclusão se sustenta, principalmente, pelos seguintes fatores:

- maior aderência a requisitos de rigidez estrutural em presença de altas forças e grandes momentos;
- melhor compatibilidade com a necessidade de amortecimento vibracional em usinagem pesada;
- maior adequação ao regime de corte interrompido, que exige robustez dinâmica superior;

- melhor potencial de manter estabilidade de corte e qualidade superficial mesmo em baixa rotação e alta remoção de material.

Registra-se, adicionalmente, que o Turcite® é um material tecnicamente relevante e benéfico para interfaces deslizantes, com vantagens tribológicas claras. Entretanto, para a aplicação em questão, tais vantagens não superam a importância da arquitetura estrutural do sistema de guias.

Dessa forma, sob a ótica do desempenho técnico, da confiabilidade operacional e da aderência ao regime de usinagem proposto, recomenda-se a aquisição do torno CNC com guias tipo BOX Way (DOOSAN PUMA 480).

7. BIBLIOGRAFIA

FOCUS CNC. *Box Way CNC Lathe*. Disponível em: <<https://www.focus-cnc.com/shop/category/box-way-cnc-lathe-4>>. Acesso em: 27 maio 2026.

MYLAS CNC. *Data 67481*. Disponível em: <<https://www.mylascnc.com/data-67481>>. Acesso em: 27 maio 2026.

TRELLEBORG. *Turcite B: material for sliding applications*. Disponível em: <https://www.trelleborg.com/-/media/tss-media-epository/tss_website/pdf-and-other-literature/brochures/turcite_b_en.pdf>. Acesso em: 27 maio 2026.

JTEKT CORPORATION. *Engineering Journal*. Disponível em: <https://www.jtekt.co.jp/e/engineering-journal/assets/1001/1001e_14.pdf>. Acesso em: 27 maio 2026.

DOBEMY. *Guia linear vs via caixa CNC*. Disponível em: <<https://dobemy.com/pt-br/guia-linear-vs-via-caixa-cnc/#heading-0>>. Acesso em: 27 maio 2026.

FORCE ONE CNC. *Box Way vs Linear Guideway*. Disponível em: <<https://www.forceonecnc.com/blog/Technology/box-way-vs-linear-guideway>>. Acesso em: 27 maio 2026.