



HAILTOOLS
FERRAMENTAS PARA USINAGEM

Distribuidor
Autorizado

SANDVIK
COROMANT

Apresentação Dimensionamento e Tolerância Geométrica



(27) 99921-4046

(27) 3320-6047



hailtools@gmail.com



hailtools.com.br



hailtools

Introdução

GD&T

Definição:

- Conjunto de símbolos e convenções padronizadas usadas para descrever peças de forma que facilite a comunicação entre clientes, fabricantes e participantes da cadeia de suprimentos.

Características:

- Sistema padronizado internacional
- Baseado em símbolos claramente compreensíveis
- Linguagem matemática (não requer expertise em matemática)
- Padrões: ASME Y14.5M (padrão estadounidense) e ISO 1101 (padrão internacional).

Quando Usar GD&T:

- Quando características da peça são críticas para função ou intercambialidade
- Quando técnicas de calibração funcional são desejáveis
- Quando referências de dados são desejáveis
- Quando interpretações e tolerâncias padrão não estão implícitas

Introdução

GD&T

Vantagens:

- Muito preciso
- Linguagem gráfica internacional
- Expressa tolerâncias de forma benéfica ao custo de fabricação
- Tolerâncias circulares vs. quadradas (economia de área)

Desvantagens:

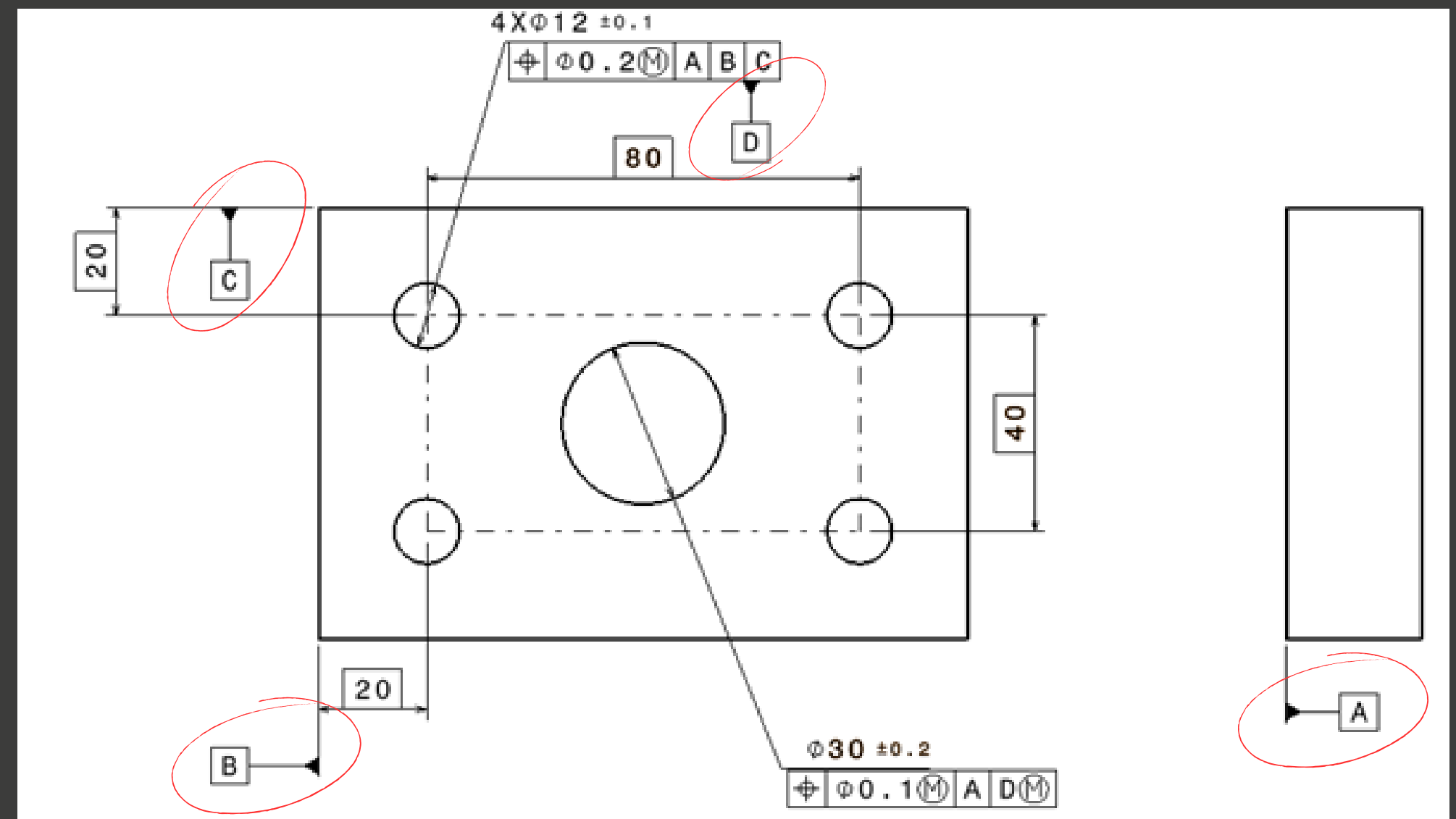
- Requer treinamento especializado e tempo para dominar símbolos e aplicações.
- Equipamentos de medição sofisticados (CMM) e treinamento de pessoal aumentam custos.
- Pode criar tolerâncias desnecessariamente apertadas, aumentando custos sem benefício.
- Muitas verificações requerem equipamentos caros e não podem ser feitas manualmente.

Componentes do GD&T

GD&T

1. Dados (Datums)

- Plano do qual as dimensões são referenciadas
- Identificados por triângulos preenchidos rotulados A, B, C, D, E
- Mostrados na linha de extensão de uma característica de superfície
- Prioridade: primário, secundário e terciário (da esquerda para a direita)

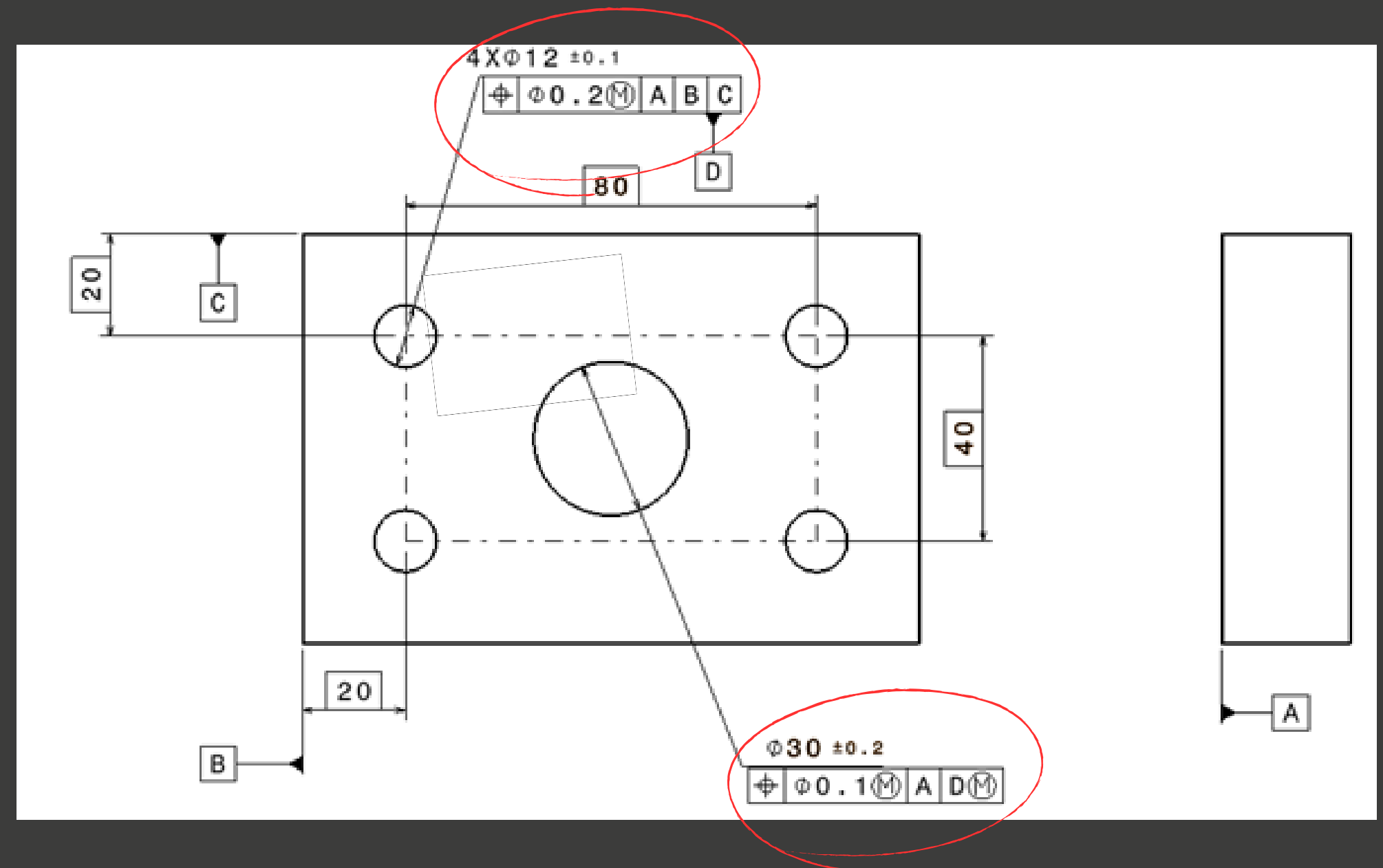
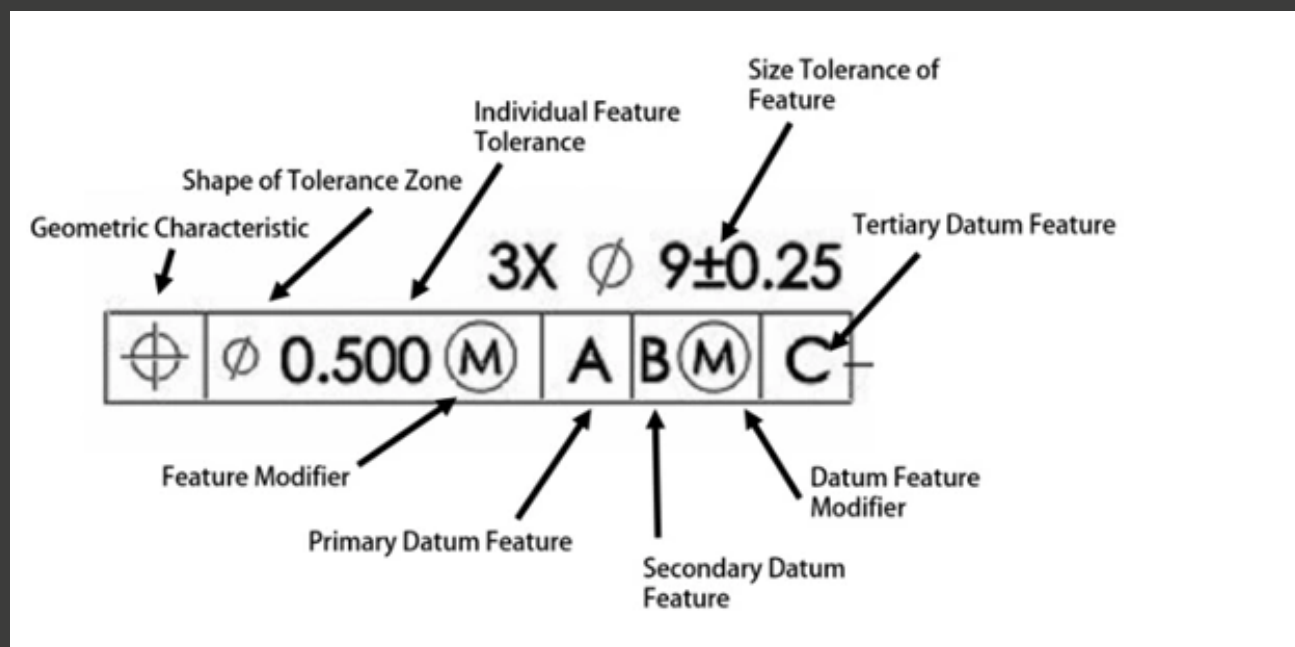


Componentes do GD&T

GD&T

2. Quadro de Controle de Características

- Descreve a tolerância
- A quantidade total de tolerância é chamada de zona de tolerância
- Contém: símbolo, tolerância, modificadores, dados



Componentes do GD&T

GD&T

3. Símbolos de Características

Organizados em categorias:

- Forma
- Perfil
- Orientação
- Localização
- Batimento

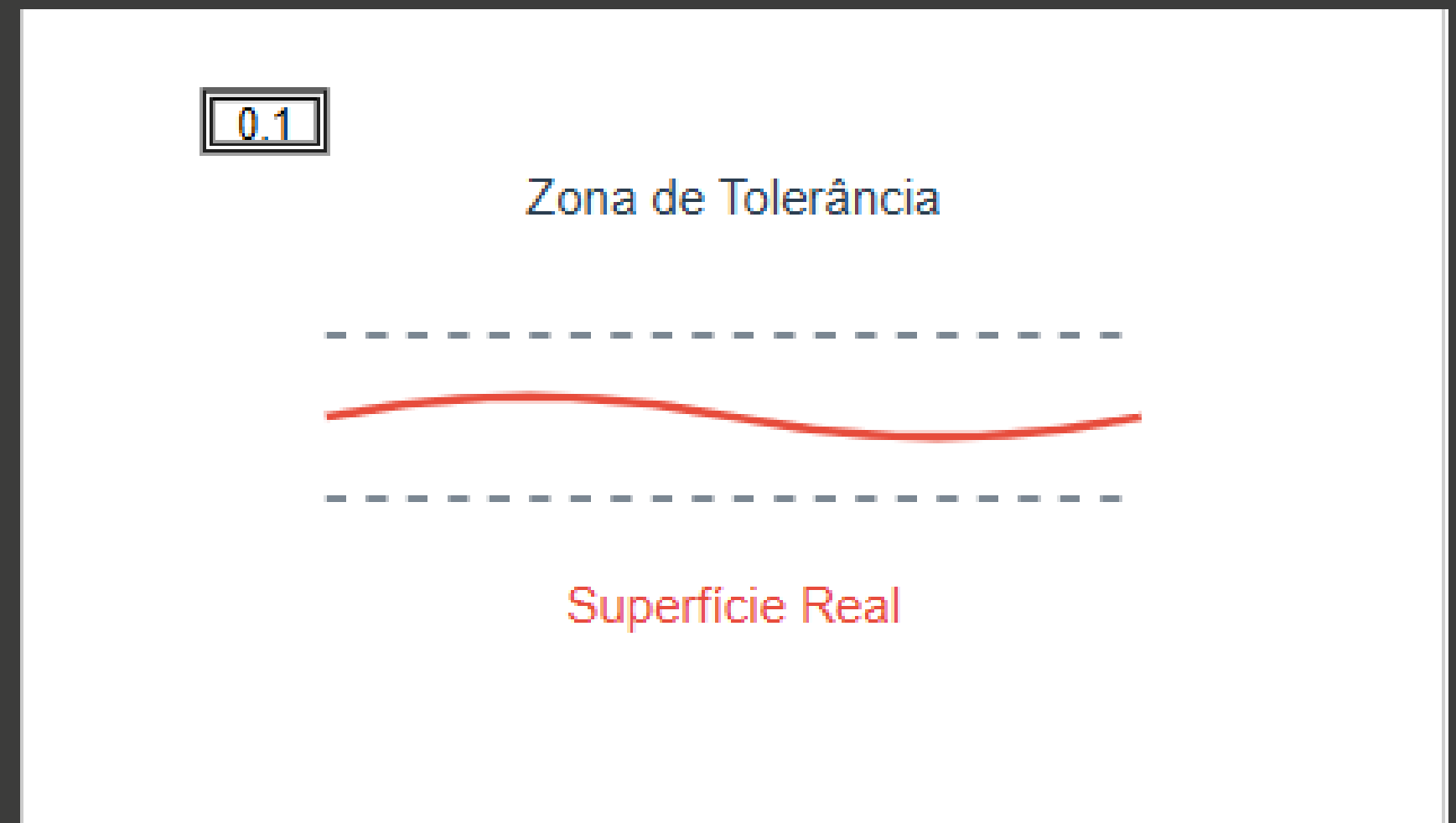
Category	Characteristic	Symbol	Uses a datum reference
Form	Straightness	—	Never
	Flatness	▭	
	Circularity (Roundness)	○	
	Cylindricity	⊘	
Profile	Profile of a line	⌒	Sometimes
	Profile of a surface	⌒	
Orientation	Angularity	∠	Always
	Perpendicularity	⊥	
	Parallelism	//	
Location	Position	⊕	
	Concentricity	◎	
	Symmetry	≡	
Runout	Circular runout	↗	
	Total runout	↗↗	

Interpretação de Tolerâncias Geométricas

Tolerância de Forma (não relacionadas a outras características)

Planicidade

- Definição: Controla o quanto uma superfície pode se desviar de um plano perfeito. A zona de tolerância é limitada por dois planos paralelos separados pela distância especificada.
- Toda a superfície deve ser plana dentro de uma zona de tolerância
- Não relacionada a nenhuma outra característica

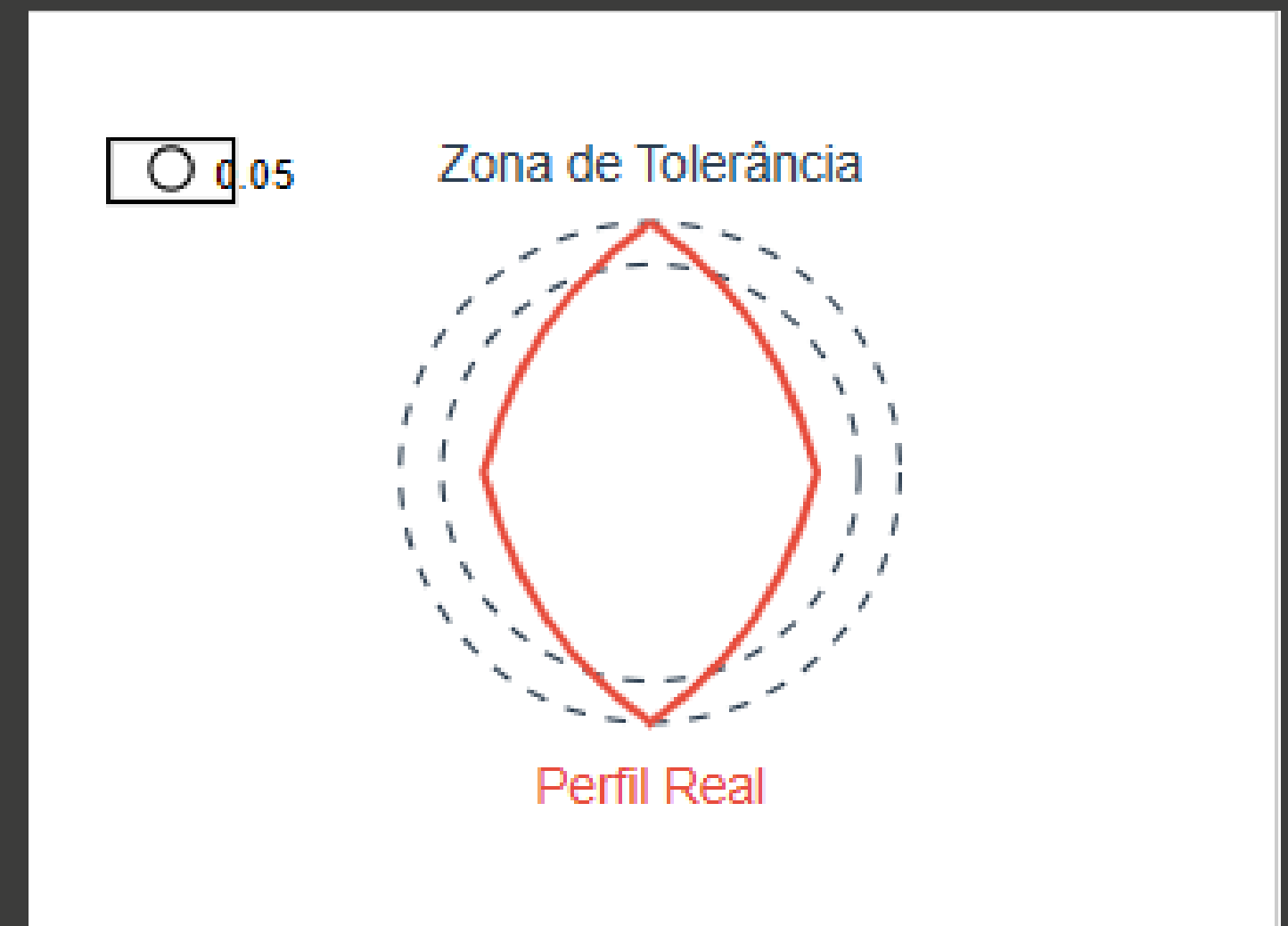


Interpretação de Tolerâncias Geométricas

Tolerância de Forma (não relacionadas a outras características)

Circularidade (Roundness)

- Controla o quanto um elemento circular pode se desviar de um círculo perfeito. A zona de tolerância é limitada por dois círculos concêntricos.
- Todas as seções circulares do cilindro devem estar dentro da zona de tolerância
- Seções não precisam estar na mesma zona

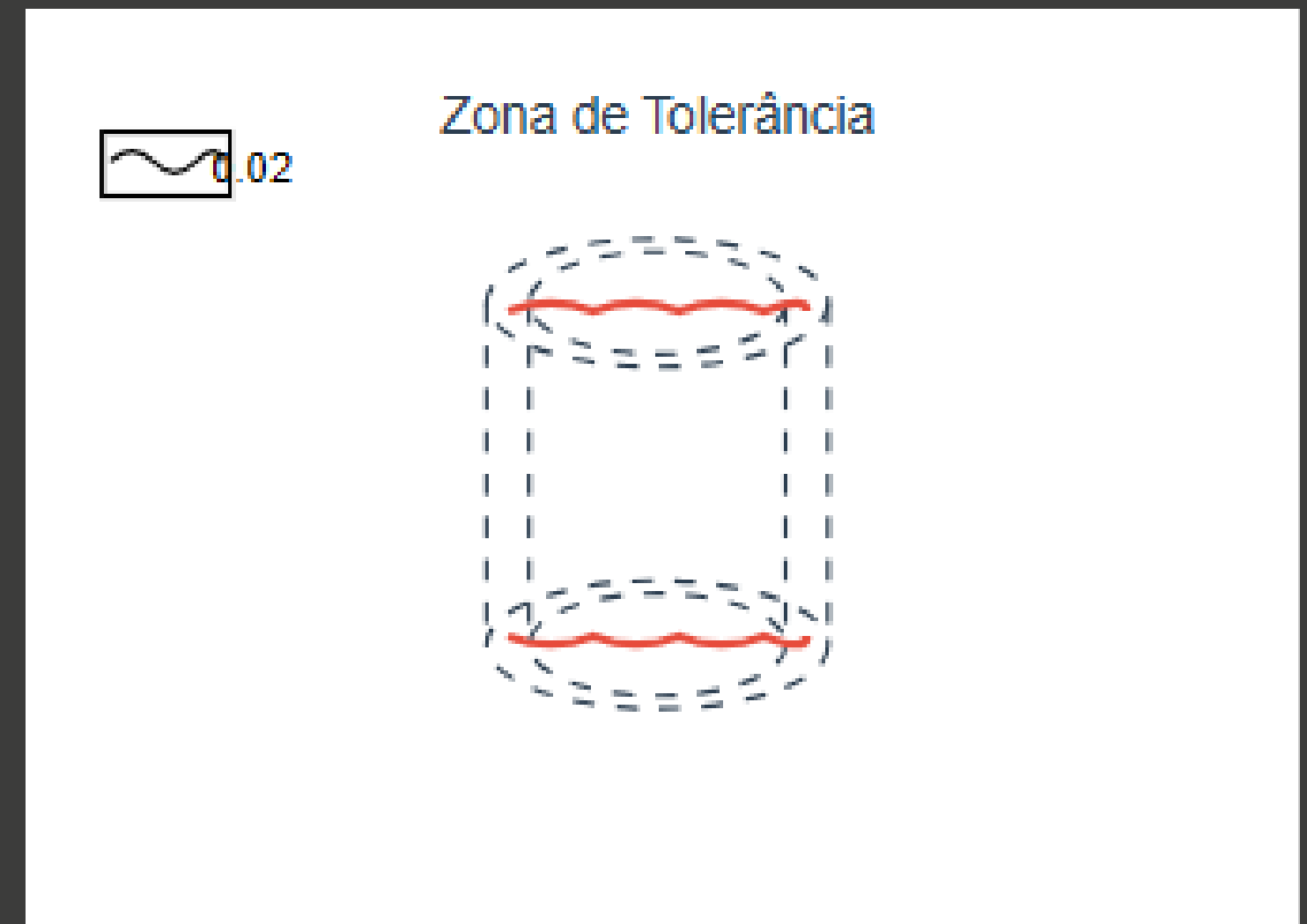


Interpretação de Tolerâncias Geométricas

Tolerância de Forma (não relacionadas a outras características)

Cilindricidade

- Controla a forma de uma superfície cilíndrica em toda sua extensão. A zona de tolerância é limitada por dois cilindros coaxiais.
- Toda a superfície do cilindro deve estar dentro da mesma zona de tolerância
- Todas as seções circulares devem estar na mesma zona
- Mais restritiva que circularidade



Interpretação de Tolerâncias Geométricas

Tolerância de Perfil (normalmente não relacionadas a outras características)

Perfil de Linha

- Controla a forma de um perfil em qualquer seção transversal. A zona de tolerância é limitada por duas linhas envolvendo o perfil teórico.
- Todas as seções transversais da superfície devem estar dentro da zona de tolerância
- Seções não precisam estar na mesma zona
- Bidimensional

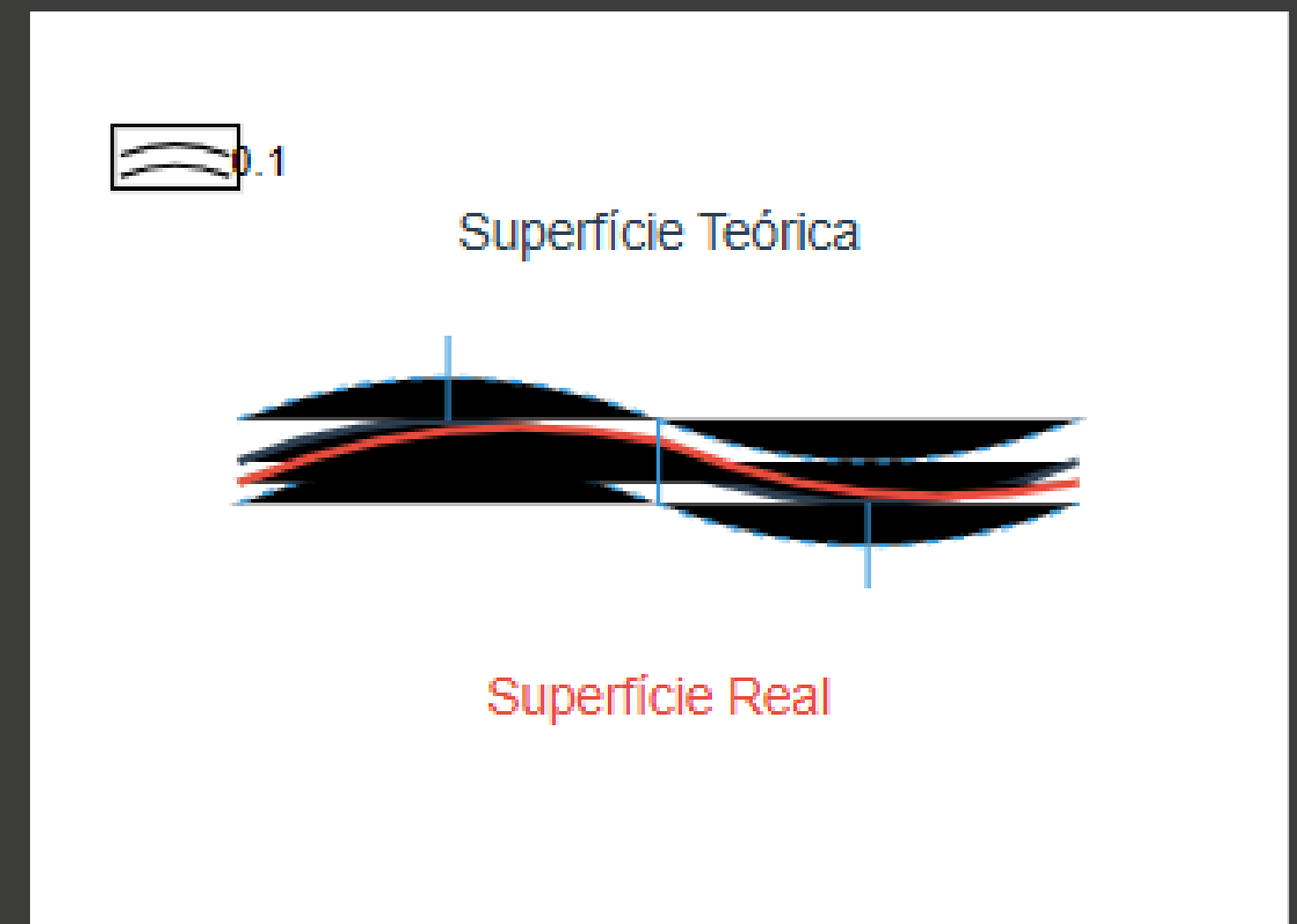


Interpretação de Tolerâncias Geométricas

Tolerância de Perfil (normalmente não relacionadas a outras características)

Perfil de Superfície

- Controla a forma de uma superfície 3D inteira.
A zona de tolerância é limitada por duas superfícies envolvendo a superfície teórica.
- Toda a superfície deve estar dentro da mesma zona de tolerância
- Todas as seções devem estar na mesma zona
- Tridimensional

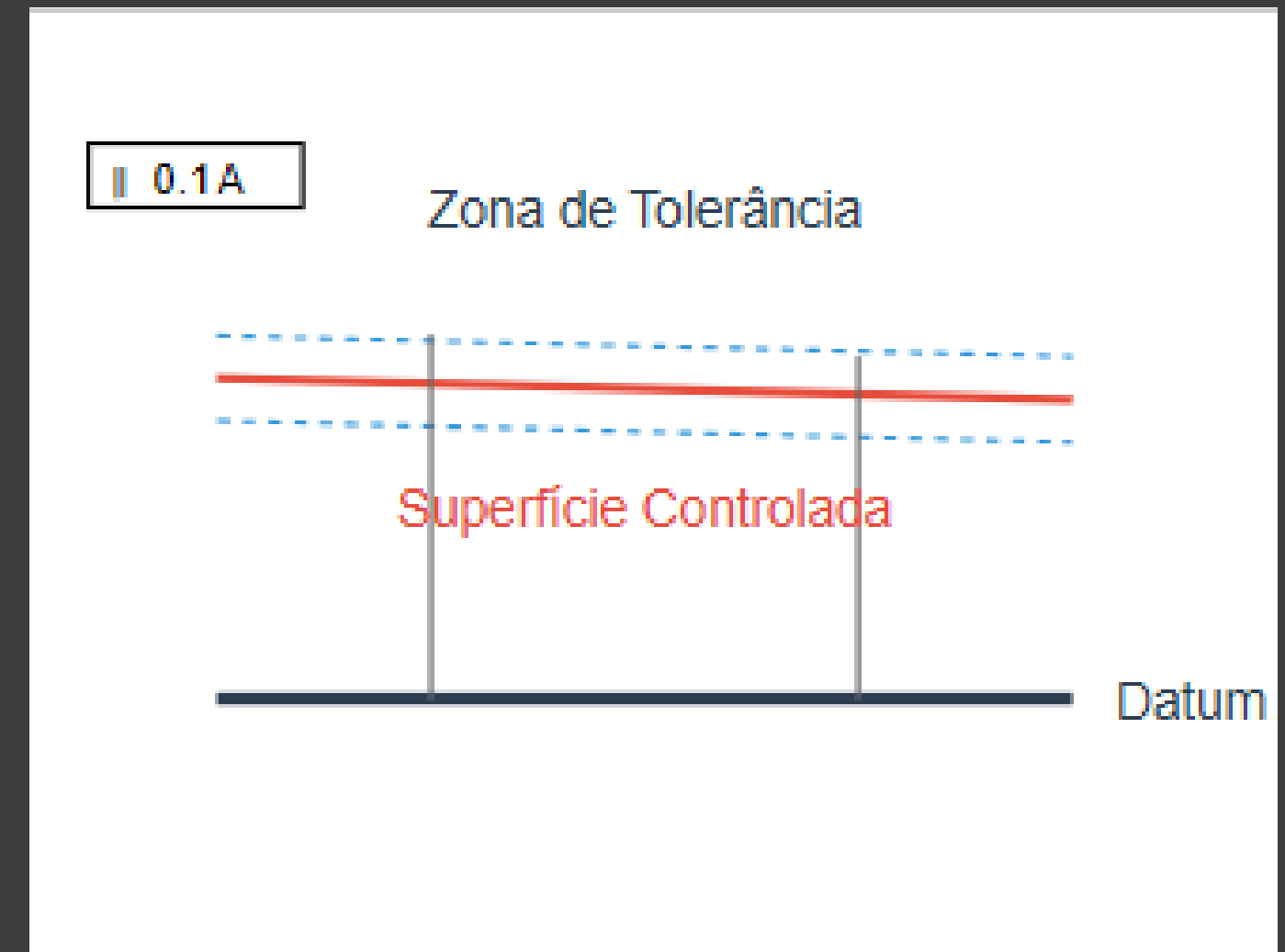


Interpretação de Tolerâncias Geométricas

Tolerância de Orientação (sempre relacionadas a outras características)

Paralelismo

- Controla o quanto uma superfície ou linha pode se desviar de ser paralela a um datum. A zona de tolerância é limitada por dois planos paralelos ao datum.
- Todos os pontos da superfície devem estar a distância igual da superfície de referência
- Dentro da zona de tolerância especificada

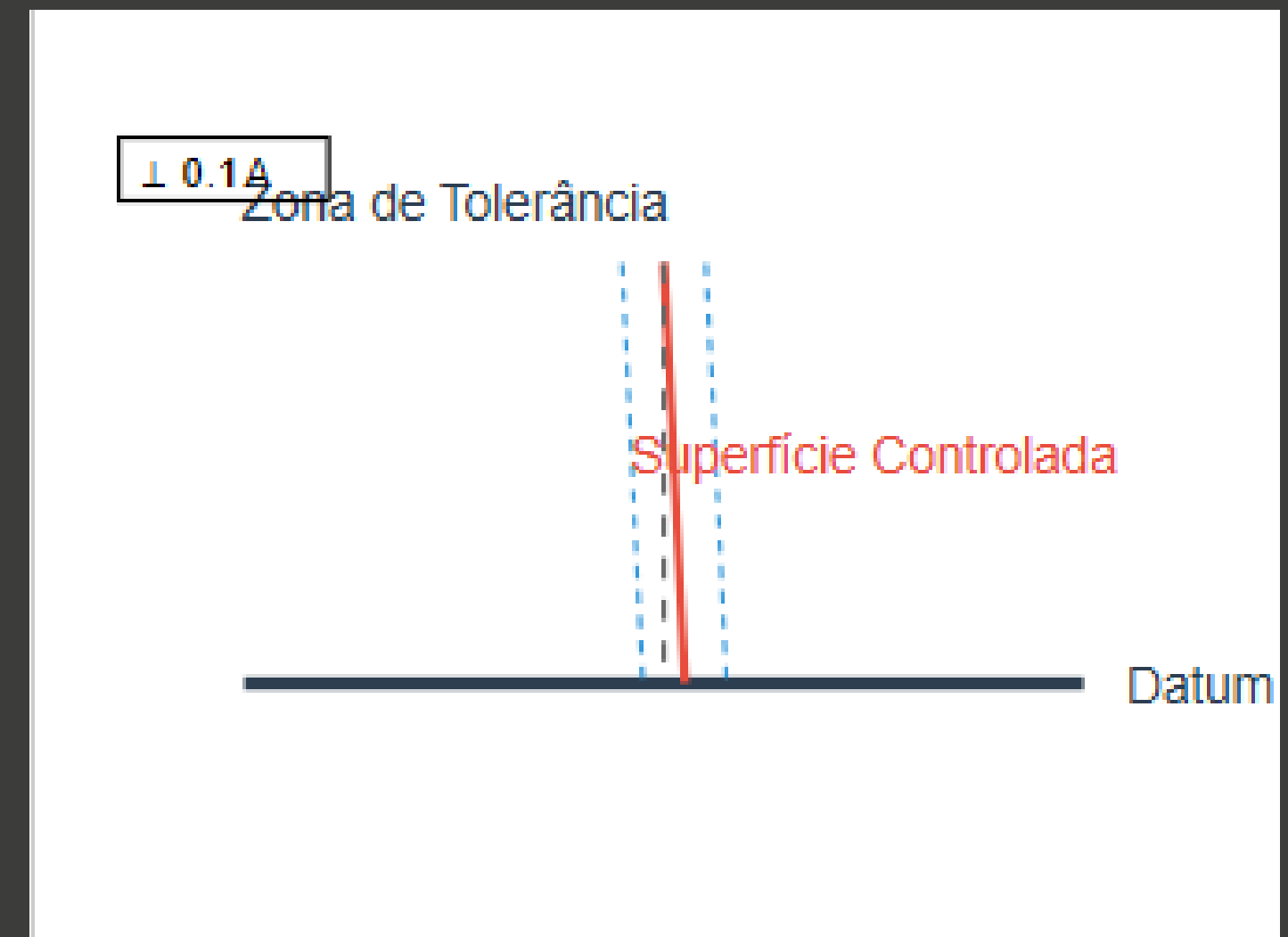


Interpretação de Tolerâncias Geométricas

Tolerância de Orientação (sempre relacionadas a outras características)

Perpendicularidade

- Controla o quanto uma superfície ou linha pode se desviar de ser perpendicular a um datum. A zona de tolerância é limitada por dois planos perpendiculares ao datum.
- A característica deve estar a 90 graus do(s) dado(s) especificado(s)
- Dentro da zona de tolerância especificada

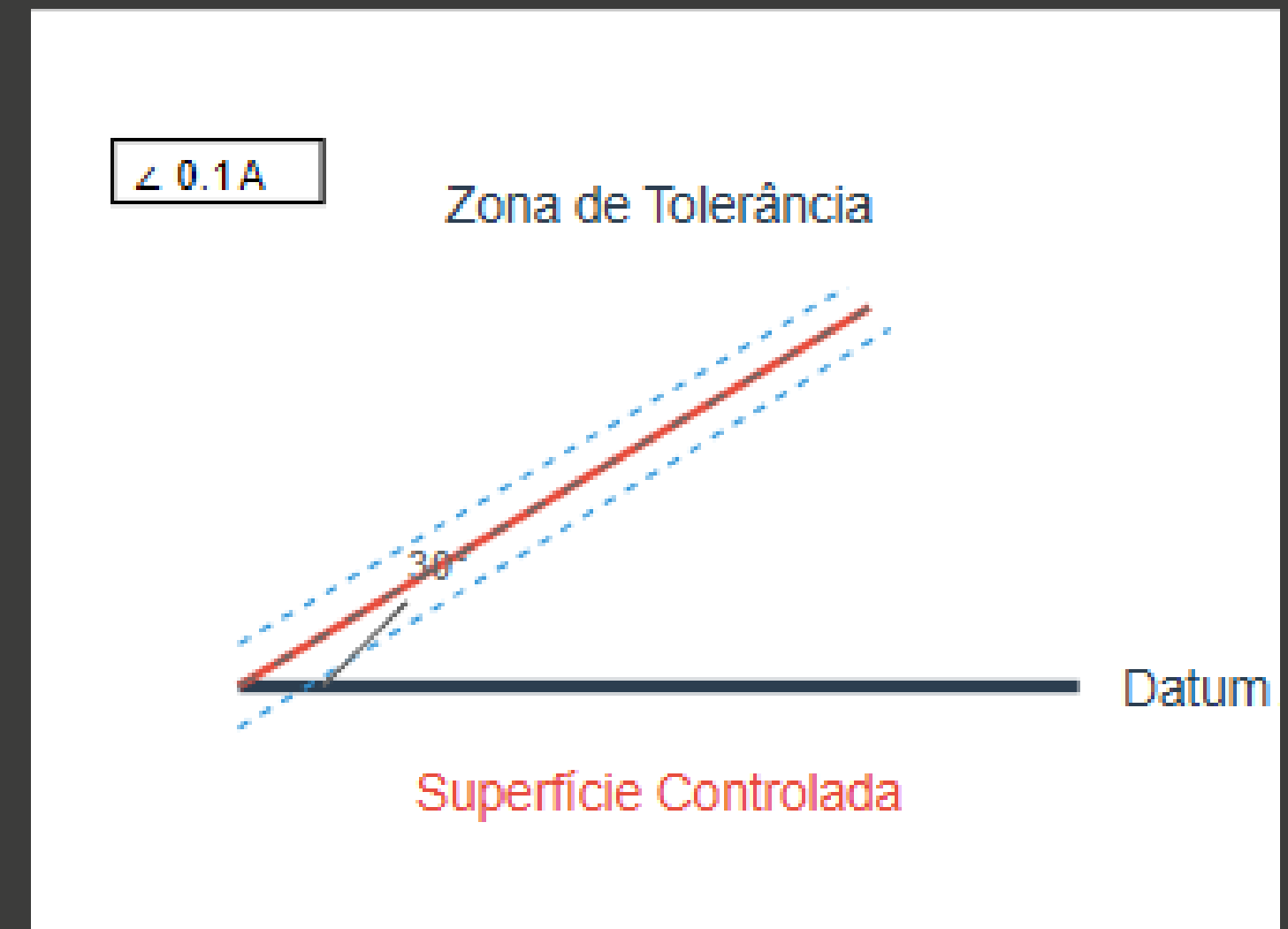


Interpretação de Tolerâncias Geométricas

Tolerância de Orientação (sempre relacionadas a outras características)

Angularidade

- Controla o quanto uma superfície ou linha pode se desviar de um ângulo específico em relação a um datum. A zona de tolerância é limitada por dois planos no ângulo especificado.
- Como perpendicularidade, mas para superfícies que não são 90 graus
- Para ângulos específicos

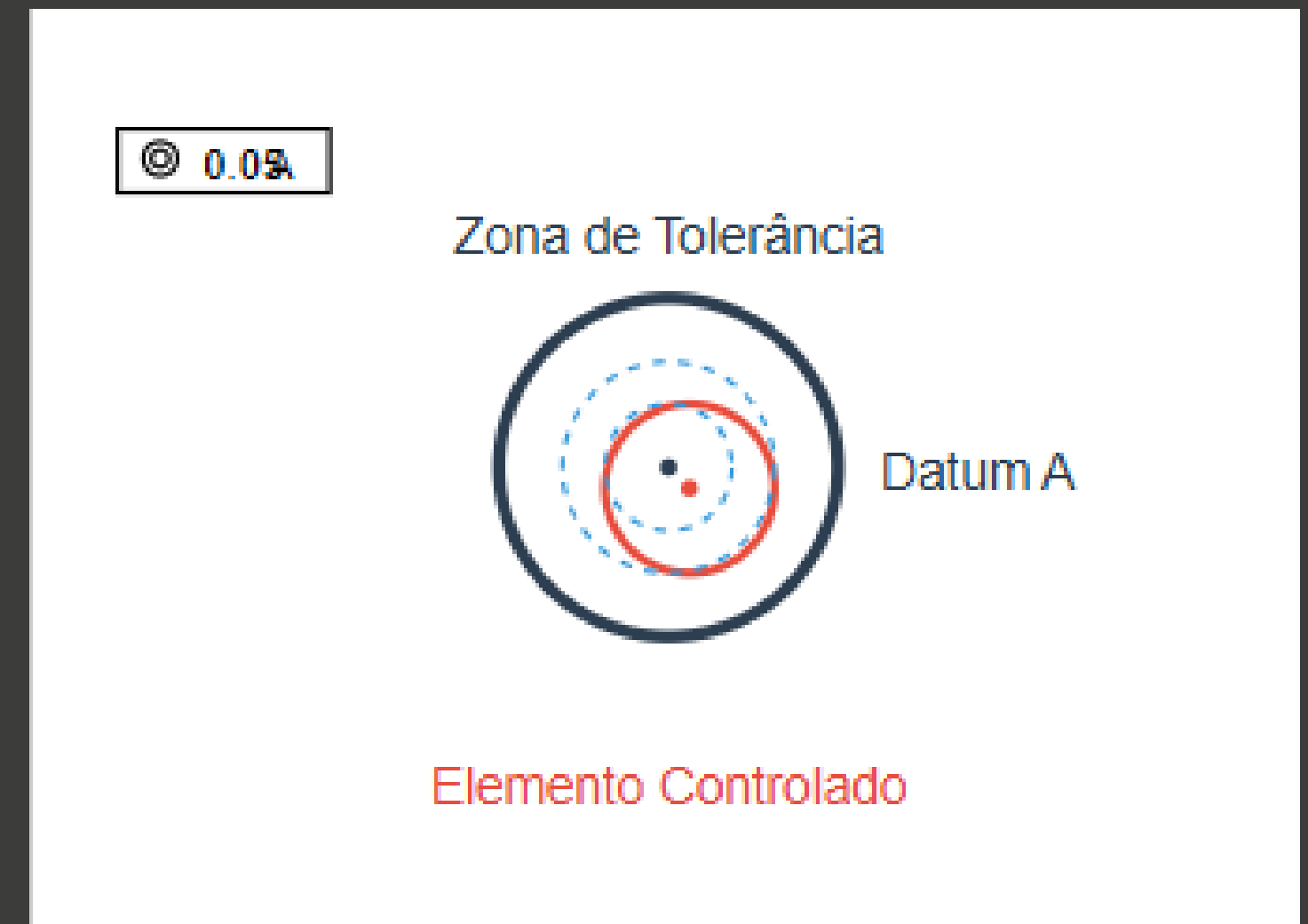


Interpretação de Tolerâncias Geométricas

Tolerância de Localização (sempre relacionadas a outras características)

Concentricidade

- Controla o quanto o eixo central de um elemento pode se desviar do eixo central do datum. A zona de tolerância é cilíndrica e coaxial com o datum.
- Compara relação dos eixos de duas ou mais características cilíndricas
- Toda a característica deve estar dentro da zona de tolerância cilíndrica



Interpretação de Tolerâncias Geométricas

Tolerância de Localização (sempre relacionadas a outras características)

Posição (Posição Verdadeira)

- Controla a localização de elementos (furos, pinos, etc.) em relação a datums. A zona de tolerância pode ser cilíndrica, esférica ou entre planos paralelos.
- Especifica o centro de características como furos ou ranhuras
- Quadros frequentemente contêm mais de um dado
- Aumenta zona de tolerância em 57% (circular vs. quadrada)

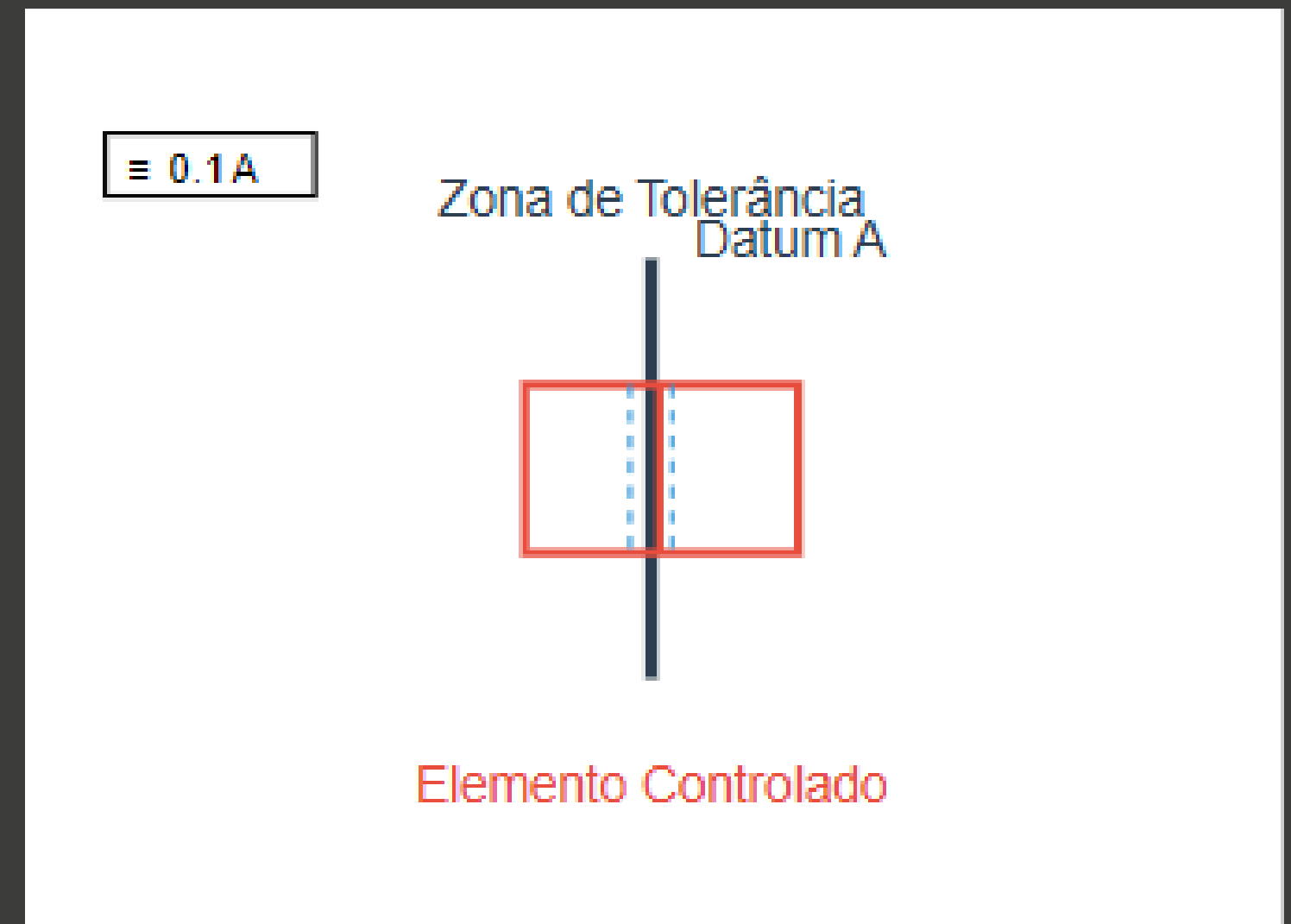


Interpretação de Tolerâncias Geométricas

Tolerância de Localização (sempre relacionadas a outras características)

Simetria

- Controla o quanto um elemento pode se desviar de sua posição simétrica ideal em relação a um plano de referência. A zona de tolerância é limitada por dois planos paralelos simétricos ao plano de referência.
- Garante que duas características sejam simétricas através de um plano de referência
- Raramente usado devido à dificuldade de inspeção

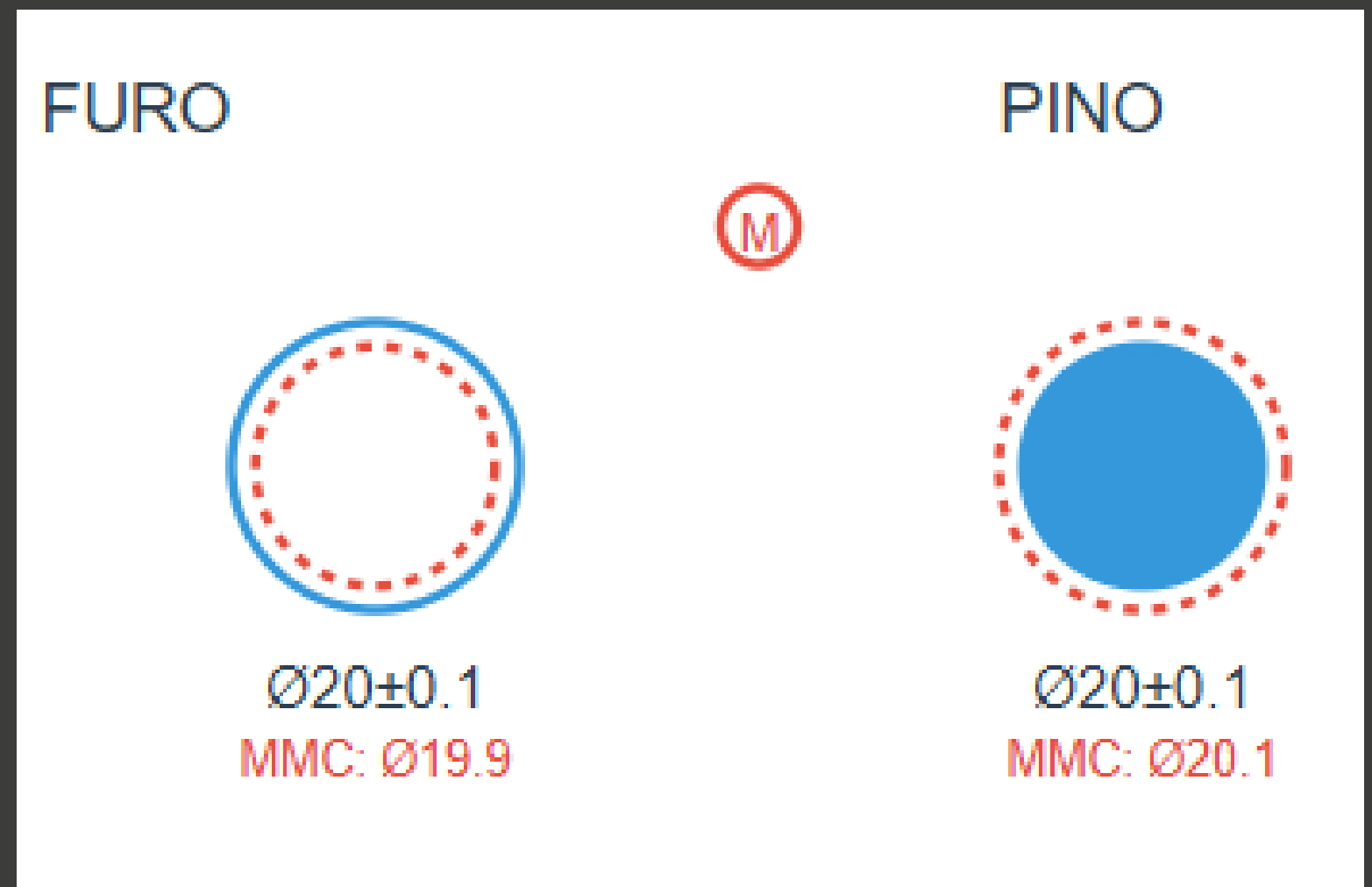


Modificadores de Tolerância de Posição

GD&T

MMC (Condição Máxima de Material)

- Símbolo: $\textcircled{M}$
- Condição onde o elemento contém a máxima quantidade de material possível. Para furos internos é o diâmetro mínimo, para pinos externos é o diâmetro máximo. Permite tolerância de bônus.
- Tolerância especificada se aplica no MMC
- Conforme o tamanho se afasta do MMC, a tolerância aumenta
- Tolerância Bônus: aumento permitido na tolerância

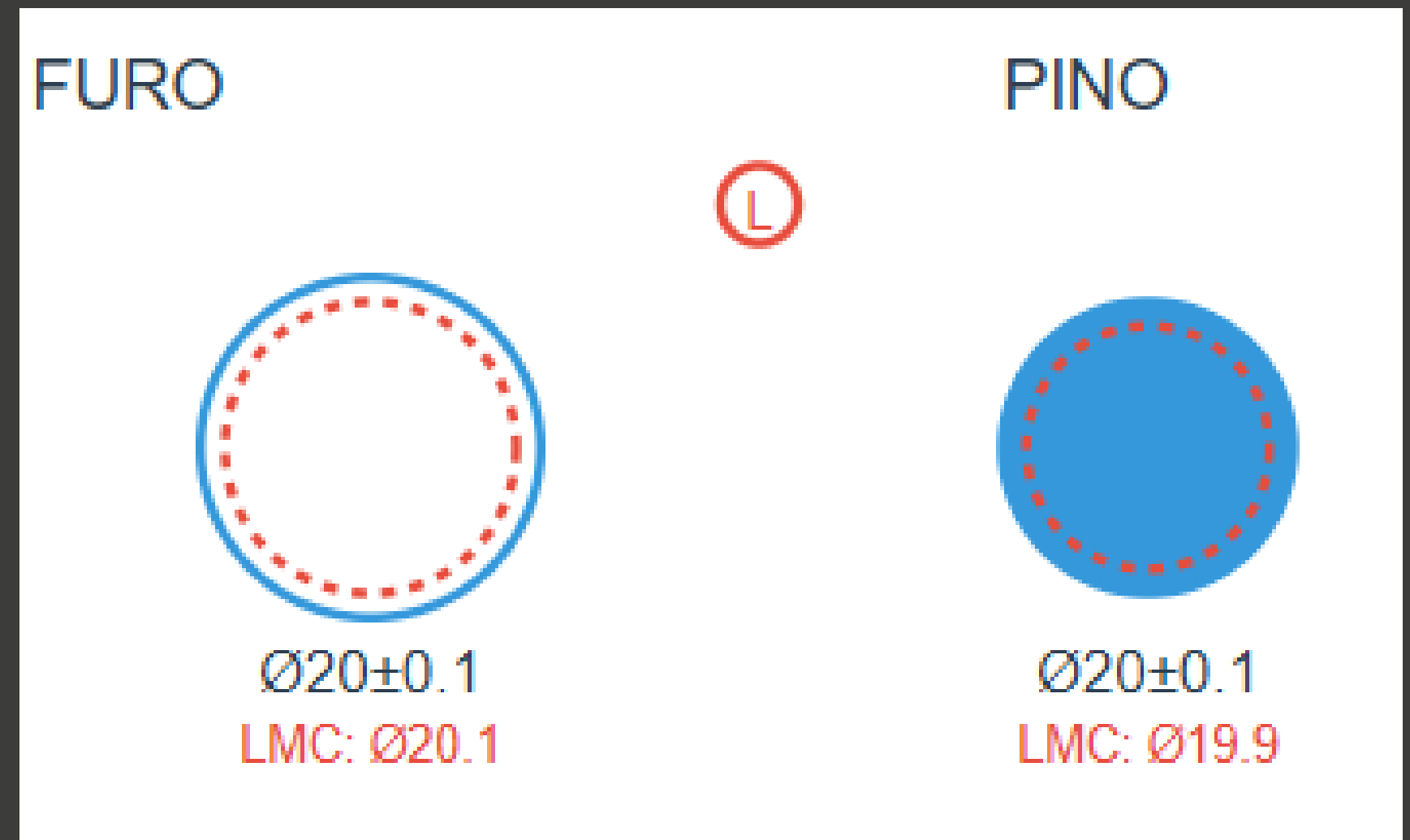


Modificadores de Tolerância de Posição

GD&T

LMC (Condição Mínima de Material)

- Símbolo: $\textcircled{L}$
- Condição onde o elemento contém a mínima quantidade de material possível. Para furos internos é o diâmetro máximo, para pinos externos é o diâmetro mínimo. Usado quando a resistência mínima é crítica.
- Tolerância especificada se aplica no LMC
- Conforme o tamanho se afasta do LMC, a tolerância aumenta

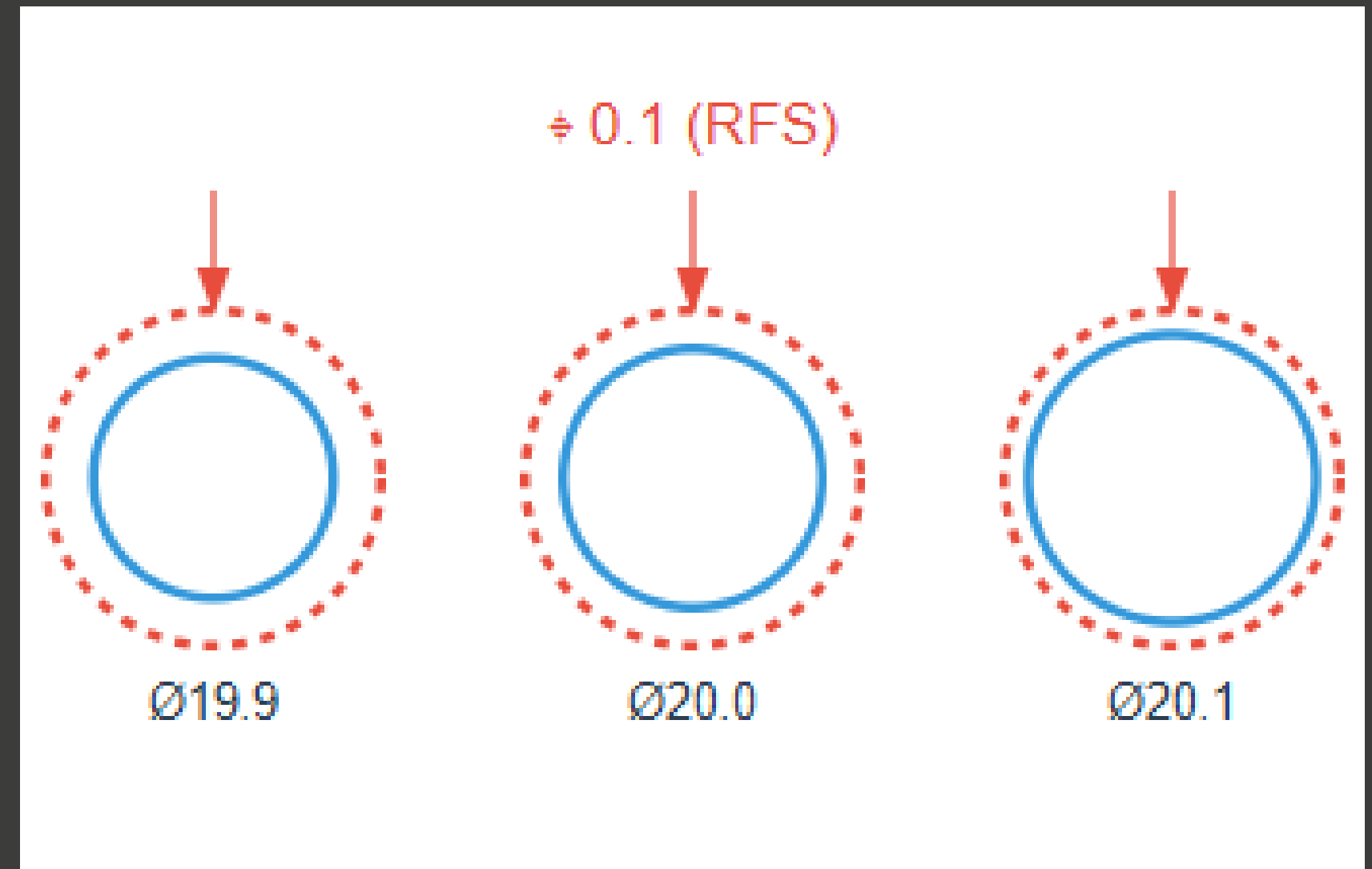


Modificadores de Tolerância de Posição

GD&T

RFS (Independente do Tamanho da Característica)

- Símbolo: $\textcircled{S}$ (ou sem símbolo)
- Aplica-se quando a tolerância geométrica deve ser mantida independentemente do tamanho real do elemento dentro de sua tolerância dimensional. Não há tolerância de bônus - valor permanece constante.
- Tolerância se aplica independentemente do tamanho da característica
- Sem tolerância bônus

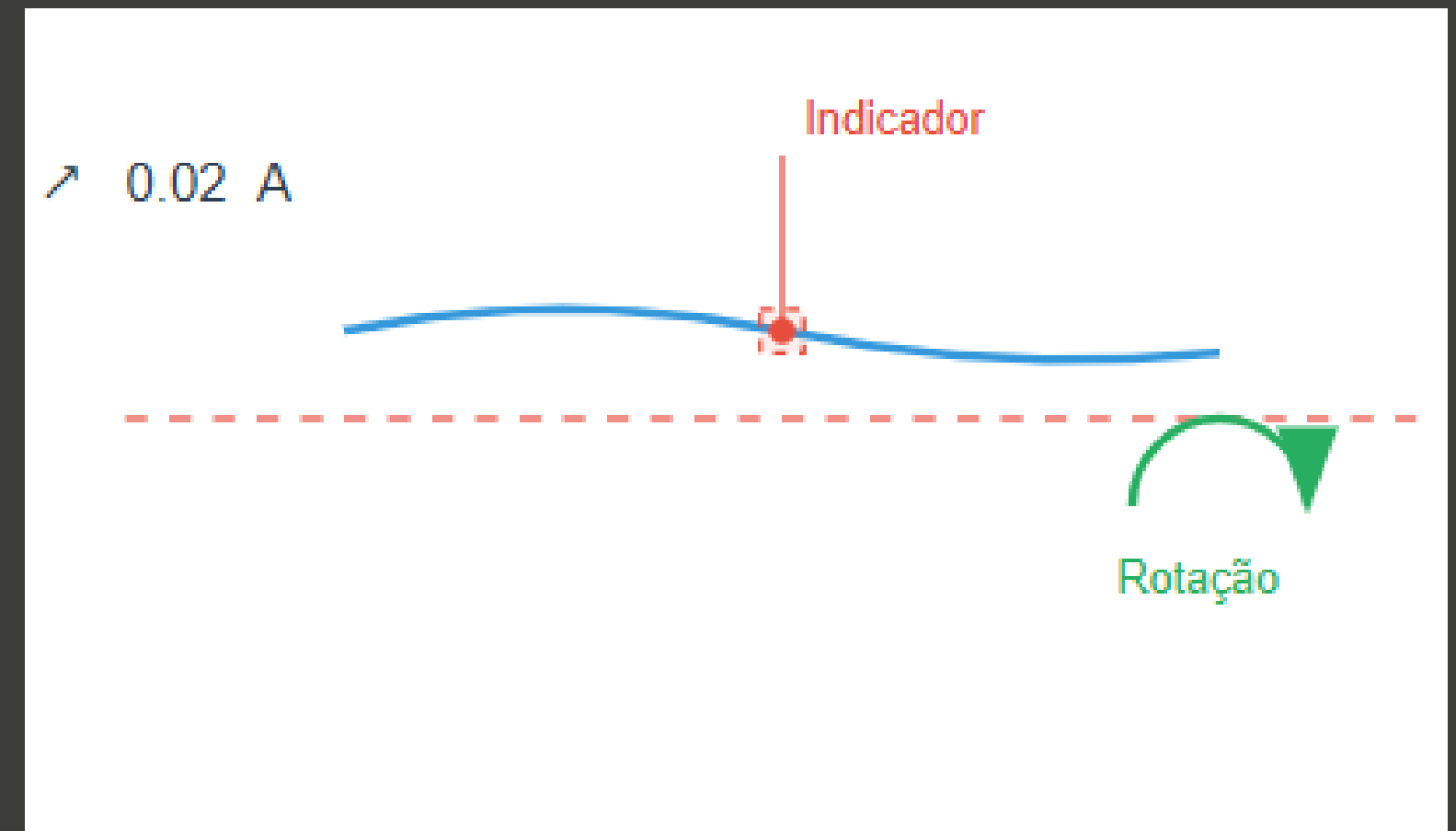


Tolerâncias de Batimento

Sempre requerem um dado

Batimento Circular

- Verifica batimento em uma localização ao redor da periferia
- Controla simultaneamente a forma e localização de elementos circulares em relação a um eixo de referência. A medição é feita em uma seção transversal específica durante a rotação completa da peça.
- Comparável à circularidade, mas relacionado a um dado
- TIR (Leitura Total do Indicador) deve estar dentro da tolerância

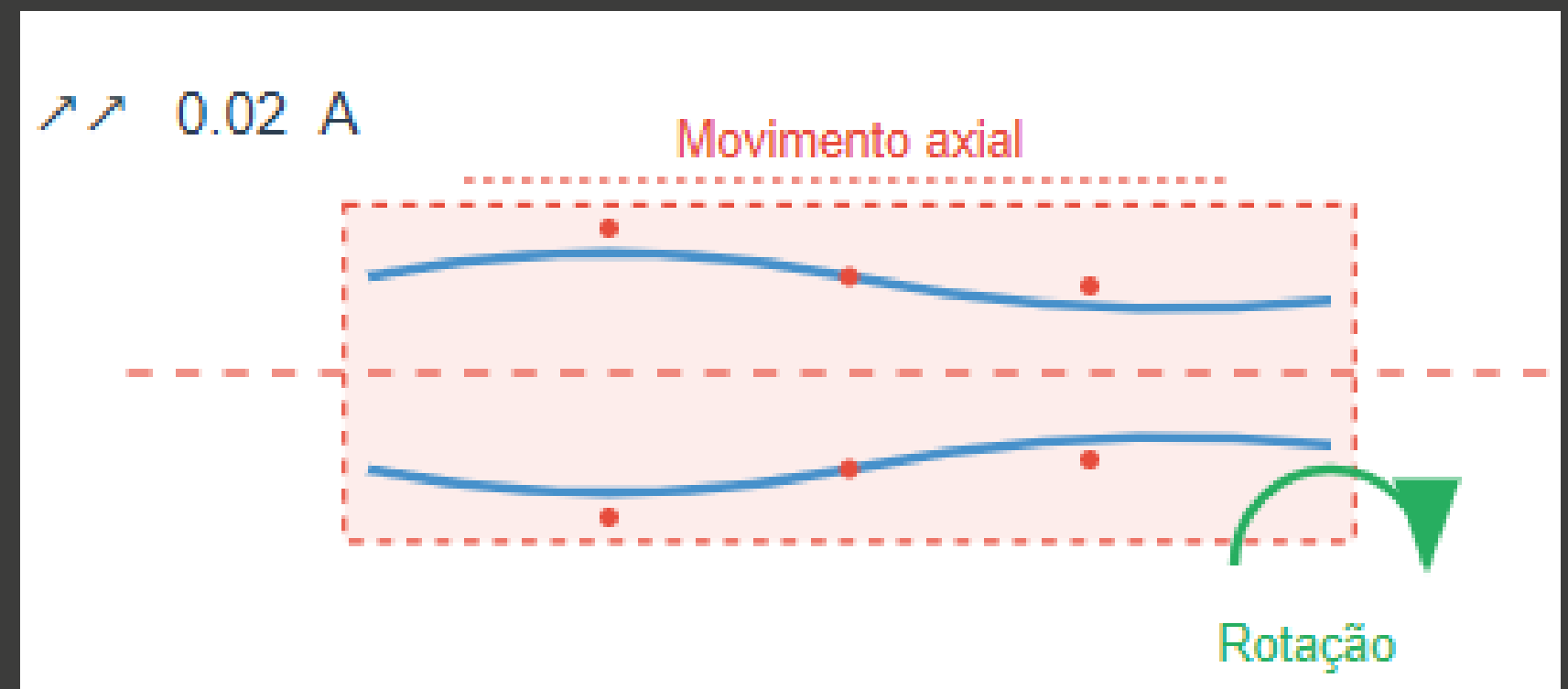


Tolerâncias de Batimento

Sempre requerem um dado

Batimento Total

- Controla simultaneamente a forma, orientação e localização de toda a superfície em relação a um eixo de referência. A medição considera toda a extensão da peça durante rotação completa e movimento axial do indicador.
- Verifica batimento de toda a superfície cilíndrica
- Toda a superfície deve estar dentro da zona de tolerância
- Indicador se move pela peça enquanto ela gira



Obrigado!



HAILTOOLS
FERRAMENTAS PARA USINAGEM