

# A norma ASME Y14.43 de 2011 relativa a dispositivos usados em processos de fabricação

Mariana Dagaz Silva, Djalma Souza de Paulo  
Engenharia Mecânica, FEI  
m.dagaz@hotmail.com, djalmars@gmail.com

**Resumo:** Não se pode falar em GD&T sem falar dos calibradores de modo a garantir que todos os limites de tolerância sejam cumpridos. A norma ASME Y14.43 tem como um dos seus focos a construção de calibradores levando em conta todas as variáveis e suas diversas utilidades levando em conta material, temperatura e formato

**Palavra Chave:** GD&T, calibrador, ASME Y14.43.

## 1. Introdução

*Geometric Dimensioning and Tolerancing* (GD&T) é uma norma de dimensionamento e toleranciamento que promove a uniformidade na especificação e interpretação do desenho. O GD&T considera os requisitos do projeto sem prejudicar a qualidade e a funcionalidade do elemento. [1]

Com o GD&T é possível encontrar um bônus de 57% em relação ao sistema de coordenadas cartesianas sem interferir com a qualidade do produto, além de maximizar a quantidade de peças aceitas também minimiza os custos. [2] A mudança graças ao GD&T pode ser vista na figura 1.

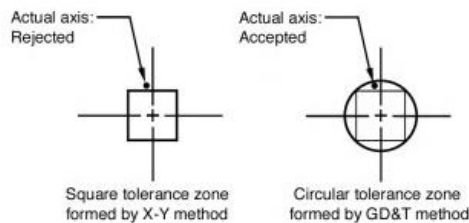


Figura 1 – Mudança na tolerância graças ao GD&T

Outro recurso usado é o Datum que é um elemento fixo externo da peça usado para restringir os graus de liberdade da mesma. Eles correspondem sempre que possível a interface de montagem da peça, no GD&T as tolerâncias de localização e orientação são referenciadas nos datums. [3]

O quadro de controle na linguagem do GD&T é como uma frase em português, é a complementação do pensamento quanto a tolerância. Todas as tolerâncias geométricas de uma peça aparece em um ou mais quadros de controle, da mesma forma que nas diversas linguagem o quadro de controle deve ser escrito de forma correta e completa. [3]

É recomendando o uso de 5% da tolerância da peça no calibrador, com um adicional de 5% de bônus. Combinados é possível chegar a um bônus de tolerância de 10% aproximadamente. A distribuição de tolerâncias entre o tamanho e o controle geométrico deve otimizar a produção de calibradores e os níveis de acerto do

calibrador durante a inspeção nos extremos de tolerância.

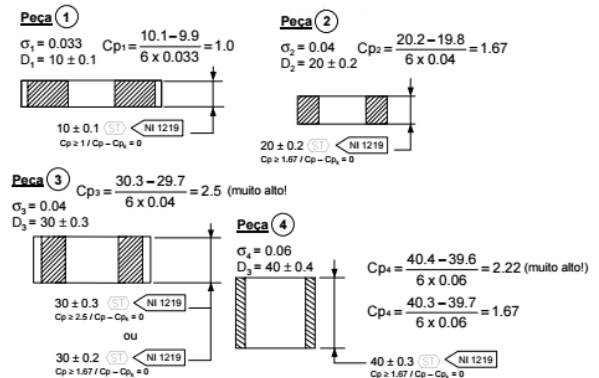


Figura 2 – Tolerância estatística do desenho técnico

Enquanto o objetivo do calibrador é aceitar todas as peças boas e rejeitar todas as peças ruins, a manufatura de calibradores introduz variabilidades tornando isso impossível. Dependendo da política de tolerância adotada, o tamanho do alcance pode aumentar, diminuir os limites que estão sendo inspecionados. A política de tolerância adotada irá determinar se os limites da peça serão aceitos ou negados. Na prática os calibradores de tolerância requerem um design no qual a tolerância de tamanho e/ou tolerância geométrica seja o menor e mais econômico possível. (4)

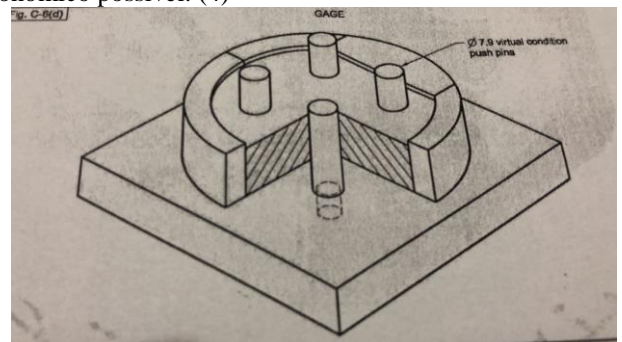


Figura 3 – Um calibrador dentro da peça

Se tanto o calibrador quanto a peça estiverem em 20°C durante a inspeção nenhum erro irá interferir. Para outras condições, os efeitos da expansão térmica no calibrador e na peça deve ser considerada. Se o calibrador e a peça estiverem na mesma temperatura a expansão pode ser calculada pela fórmula abaixo:

$$E = KL(T-20)$$

Onde:

K = coeficiente de expansão

L = Comprimento

T = Temperatura, °C

E = expansão

## 2. Metodologia

Para a realização deste projeto acadêmico foi realizada toda uma preparação teórica incluído um aprofundamento sobre GD&T e dos conceitos Datum, Alvo Datum, além de um estudo das normas ASME Y14.5 de 2009 e ASME Y14.43 de 2011.

Foi feito um estudo profundo quanto ao GD&T, fazendo não só uma revisão bibliográfica, como focando em entender completamente a ASME Y14.43 de 2011 uma vez que a mesma é a base desta iniciação. Foi visto as particularidades dos calibradores, como eles podem divergir e o que se levar em conta na hora de fabricar um.

Também foi feito um aprofundamento quanto aos equipamentos e máquinas da oficina da faculdade, como usá-los, quais as suas restrições uma vez que a segunda parte da iniciação terá na sua parte prática a construção de uma peça e o seu respectivo calibrador, por conta disso também foi aprofundado o conhecimento quanto ao desenho técnico e ao NX para garantir uma maior preparação quanto ao assunto.

Desta forma com toda a parte teórica bem fundamentada, agora será o momento de fazer o desenho técnico da peça e o seu respectivo calibrador levando em conta o GD&T, montando desta forma o quadro de controle e determinando os datums. Após a definição do desenho técnico será necessário criar as peças e o calibrador respectivo na oficina. Criar mais de uma peça utilizando as condições de máximo material, mínimo material, acima da tolerância e abaixo da tolerância de forma a validar os conceitos da ASME Y14.43 de 2011

## 3. Resultados

Entender a produção e a importância dos calibradores foi muito importante para entender mais sobre o GD&T e complementar os conhecimentos já adquiridos na iniciação anterior. Fabricar um calibrador inclui uma grande quantidade de variáveis, as tolerâncias precisam ser verificadas com ainda mais cautela uma vez que o calibrador deve verificar a tolerância da peça para verificar se deve ou não aprová-la.

O risco da tolerância da tolerância é algo muito sério e que nunca foi abordado antes, assim como o acúmulo das tolerâncias o que pode no final levar a aprovação de uma peça NOK ou a reprovação de uma peça que segue as especificações do desenho técnico (do cliente).

Desta forma é esperado que com a parte prática do projeto possa comprovar os conceitos apresentados na ASME Y14.43 de 2011. Criando várias peças do mesmo desenho mas variando nas dimensões estando dentro e fora da tolerância, assim como criando mais de um calibrador para ver como será a inspeção deles.

Em resumo como resultado geral foi possível compreender mais quanto ao GD&T, ampliar os conhecimentos quanto aos processos mecânicos e planejar como será feita a segunda parte da iniciação agora com um maior embasamento teórico.

## 4. Conclusão Parcial

Estudar o GD&T não é algo simples ou rápido, é um estudo que requer sempre um aprofundamento uma vez que aborda um grande leque de frentes. Compreender mais sobre o toleranciamento das peças foi primordial e não teria sido possível sem o profundo estudo da norma ASME Y14.43 de 2011.

Uma vez que está era a minha segunda iniciação relacionada ao GD&T foi uma ótima experiência explorar áreas que eu não tive a possibilidade de me aprofundar durante a primeira iniciação.

Os calibradores empenham uma parte importante quanto ao GD&T e foi muito bom poder me aprofundar sobre a sua fabricação, as variáveis que devem ser levadas em conta e sobre como empregar o GD&T para inspecionar uma peça que também utiliza do GD&T. Além de me aprofundar muito mais quanto a tolerância, o que significa e as suas variedades.

## 5. Referências

- [1] ASME Y14.5M – 1994
- [2] Geometric Learning Systems, História do GD&T. Disponível em: <<http://gdtseminars.com/2008/03/25/history-of-gdt>>
- [3] ASME Y14.43 – 2011
- [4] C. Lima, Engenharia Reversa e Prototipagem Rápida – Estudos de Caso, Dissertação de Mestrado. Unisversidade Estadual de Campinas, 2003

## Agradecimentos

À instituição FEI pela realização das medidas e empréstimo de livros e ao professor Djalma por todo o auxílio durante esta iniciação.

Mariana Dagaz Silva aluna de IC do Centro Universitário FEI Projeto com vigência de 03/18 a 02/19.