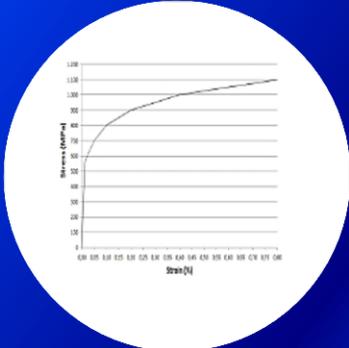
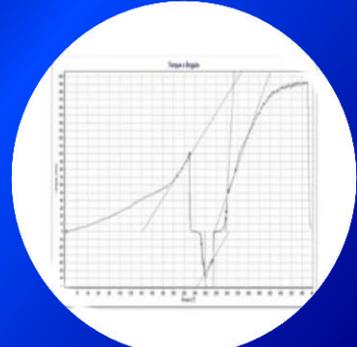


O Centro Tecnológico de Fixação (CTF) tem como objetivo, em conjunto com seus clientes, manter uma sólida cooperação em engenharia, pesquisa & desenvolvimento e inovações tecnológicas, na área de uniões aparafusadas, abrangendo:



- *Cálculo e dimensionamento de uniões aparafusadas*
- *Atuação em todos os estágios de processos de fabricação, desde a definição dos materiais, ferramentas, sequência de estampagem, rolagem de rosca, tratamento térmico, tratamento superficial até a definição dos parâmetros de controle de qualidade*
- *Técnicas de montagem aplicadas à linha de produção e especificação de parâmetros de aperto / controle*
- *Análises de problemas de montagem, falhas de campo e RECALLS, dos mais diversos tipos de uniões aparafusadas*



A BCT agora denominada CTF, atua desde 2005 prestando Consultoria e Assessoria na área de uniões aparafusadas.

É uma empresa líder no entendimento e na elaboração de soluções aplicáveis em todo o universo de fixadores roscados, desde o projeto passando pela fabricação, montagem, até a análise de eventuais falhas.

Detentora de patentes e de conhecimento amplo em todos os segmentos de área. As patentes e os papers publicados pela equipe do CTF são referência mundial. Nossa patente de aperto por controle de ângulo de torção EP1922179A1 / US20080209707A1 é citada por pesquisadores europeus, japoneses e pela companhia aérea AIRBUS.

São de seus colaboradores, centenas de projetos de fixadores, incluindo métodos de aperto e planos de controle para empresas localizadas nos EUA, Brasil e Europa, em aplicações críticas (fixação do cabeçote, capa de biela, mancal, volante, freio, suspensão, etc.)

Realizou ao longo dos últimos 12 anos dezenas de análises de falhas, identificando a causa raiz, propondo soluções e estabelecendo as condições para a definição ou não de eventuais RECALLS, tanto para empresas brasileiras como do exterior, em aplicações como sistema de suspensão e freios, motores à gasolina e diesel, transmissões, grandes estruturas, ventiladores para resfriamento de usinas térmicas, pás de geradores eólicos entre outras aplicações.

Atuação em todos os estágios da produção:

- **Definição da composição química e características dimensionais dos aços envolvidos na fabricação dos fixadores.**
- **Projeto de ferramentas, seqüência de fabricação e definição de equipamentos adequados.**
- **Definição dos procedimentos e parâmetros de controle para processo de rolagem de roscas.**
- **Determinação dos parâmetros de processo e controle do tratamento térmico em função dos requisitos de desempenho dos produtos e das características da matéria prima.**
- **Suporte na escolha do tipo de tratamento superficial em função dos requisitos de desempenho (coeficientes de atrito, resistência à corrosão, etc.), aliado a definição de parâmetros de controle do processo de aplicação do acabamento.**

Cálculo e dimensionamento de uniões roscadas

- **Análise de forças e tensões (força requerida, tensão de fadiga atuante)**
- **Verificação dos fatores limitantes do projeto (pressão superficial, resistência dos filetes de rosca)**
- **Definição das características dos fixadores / contra-peças (bitola, passo, resistência mecânica, coeficientes de atrito, etc.)**

Definição de parâmetros de aperto, controle de processo e qualidade, estabelecendo janelas de aceitação, considerando montagens por controle de:

- **Torque**
- **Torque x Ângulo ou Yield Point**

Análise de falhas:

- **Falhas na linha de montagem**
- **Falhas em campo**
- **RECALLS**
- **Definição de causa raiz em análises de alta complexidade, com a apresentação de sugestões de modificações dos materiais, processos de fabricação, montagem e controle, de forma a solucionar os mais diversos modos de falhas em uniões roscadas.**

Cursos, palestras, treinamentos específicos e desenvolvimento de softwares e aplicativos

Ensaio normalizados e específicos:

- **Interpretação e análise de normas de órgãos internacionais e/ou normas específicas de clientes.**
- **Construção de dispositivos.**
- **Realização dos ensaios.**
- **Análise dos resultados.**
- **Definição das modificações necessárias para o atendimento dos requisitos das normas.**

Desenvolvimento de equipamentos voltados à rotina de análises de juntas roscadas e controle de qualidade dos fixadores.



Estimativa de torques de aperto M_A (Nm) aplicáveis à parafusos métricos padronizados ($\mu_{GES} = 0,12$)

Conversão de dureza

Descrição	Classe de Resistência		
	8.8	10.9	12.9
M6 x 1,00	10,1	14,9	17,4
M8 x 1,25	24,6	36,1	42,2
M10 x 1,50	48,0	71,0	83,0
M12 x 1,75	84,0	123,0	144,0
M14 x 2,00	133,0	195,0	229,0
M16 x 2,00	206,0	302,0	354,4
M18 x 2,50	295,0	421,0	492,0
M20 x 2,50	415,0	592,0	692,0
M22 x 2,50	567,0	807,0	945,0

Fator de correção para a estimativa de M_A com $\mu_{GES} \neq 0,12$

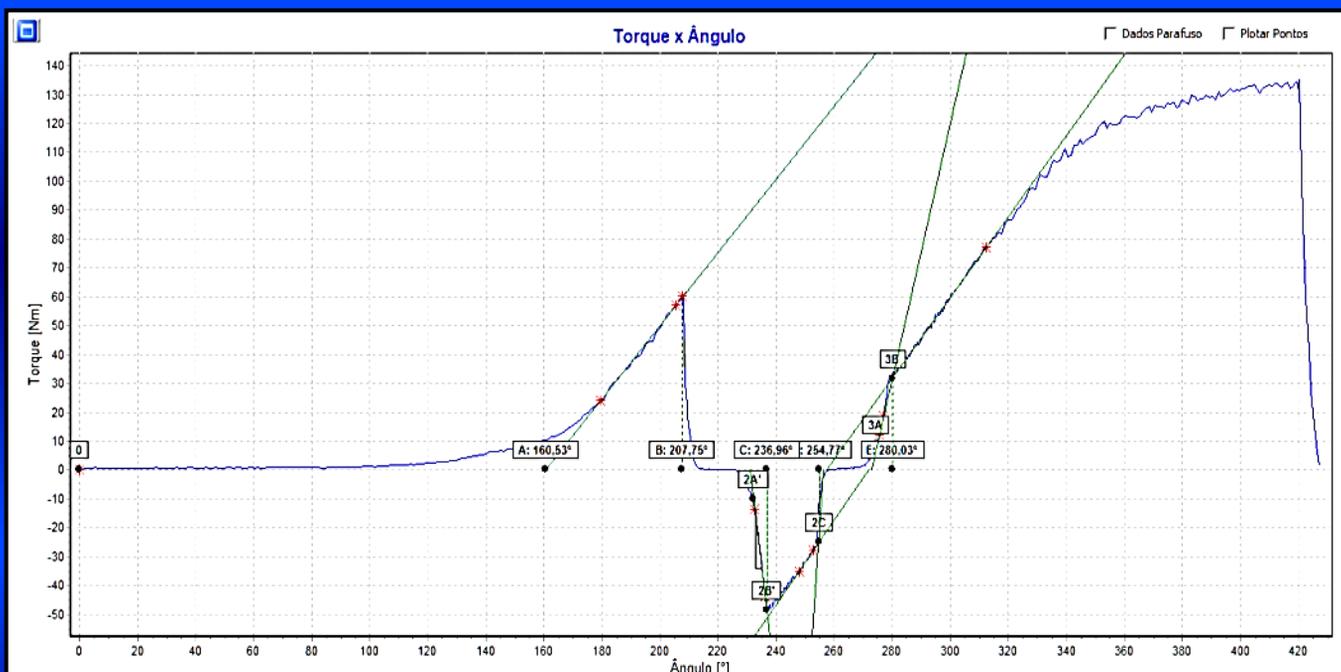
μ_{GES}	FC
0,08	0,77
0,10	0,89
0,12	1
0,14	1,10
0,16	1,18
0,20	1,33
0,25	1,47
0,30	1,57

$MA (\mu_{GES} \neq 0,12) = M_A (\mu_{GES} = 0,12) \times FC$

Características mecânicas dos parafusos conforme ISO-898

Características Mecânicas		Classe de Resistência		
		8.8	10.9	12.9
Resistência à Tração - R_M (N/mm ²)	Mín.	800	1.040	1.200
	Máx.	1.040	1.200	1.350
Dureza HV	Mín.	250	320	380
	Máx.	320	380	435
Dureza HRC	Mín.	22	32	39
	Máx.	32	39	44
Limite de Escoamento $R_{p0.2}$ (N/mm ²)	Mín.	640	940	1.100

N/mm ²	HV	BRINELL	HRC
610	190	181	---
640	200	190	---
675	210	199	---
705	220	209	---
740	230	219	---
770	240	228	---
800	250	238	---
820	255	242	23,1
850	265	252	24,8
880	275	261	26,4
900	280	266	27,1
930	290	276	28,5
950	295	280	29,2
995	310	295	31,0
1.040	320	304	32,2
1.060	330	314	33,3
1.095	340	323	34,4
1.125	350	333	35,5
1.155	360	342	36,6
1.190	370	352	37,7
1.200	380	361	38,8
1.255	390	371	39,8



Determinando as Propriedades das Fixações por Meio da Análise do Ângulo de Torção Extraído da Curva Torque x Ângulo (Patente EP1922179A1 / US20080209707A1 – Desenvolvido por BCT Consultoria e Assessoria)

- μ_G - Coeficiente de Atrito Entre as Roscas
- μ_K - Coeficiente de Atrito na Superfície de Apoio
- μ_{GES} - Coeficiente de Atrito Global
- k - Coeficiente de Torque
- F_M - Força de Montagem
- η - Rendimento no Estado Combinado de Tensão (Tração + Torção)
- R_M - Resistência à Tração do Material do Parafuso
- $\delta_S + \delta_P$ - Resiliência do Conjunto



CTF - Centro Tecnológico de Fixação
 Rua Prof^a. Zélia Dulce de Campos Maia, 228
 Jd. Paulistano – Sorocaba, SP
 Tel.: + 55 15 343357 - 0825
laboratorio.ctf@gmail.com
www.laboratorioctf.wixsite.com/home