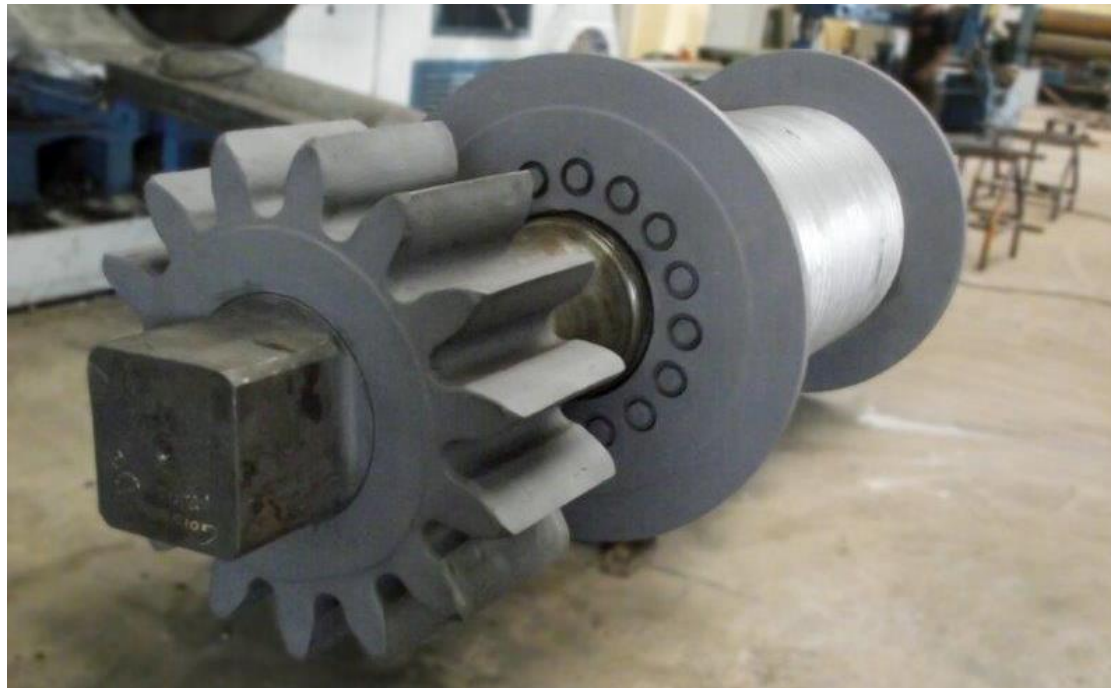


PROCEDIMENTOS ADOTADOS PELA USINA CAETÉ PARA EVITAR A QUEBRA DE FLANGES DE MOENDA



XXXVII SIMPÓSIO



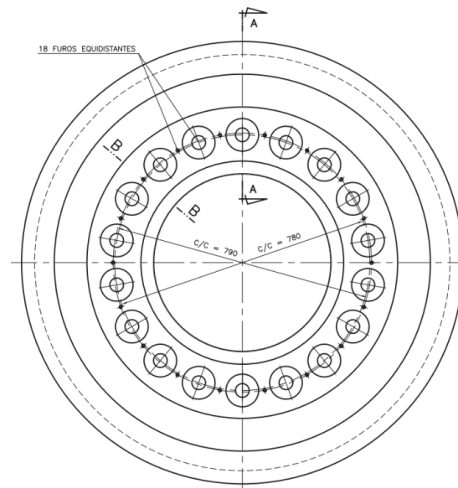
DA AGROINDÚSTRIA
DA CANA-DE-AÇÚCAR
DE ALAGOAS

MOTIVAÇÃO

- Número de quebras de parafuso de flanges causando indisponibilidade ao longo da safra.
- Prejuízos financeiros causados pela quebra dos flanges que é composta principalmente pela redução na extração.
- Prejuízos operacionais causados pela quebra dos parafusos dos flanges.
- Anualmente quebrava o flange do primeiro terno de moenda (Simisa 1750 x 2200 mm), nos obrigando a fazer by Pass, já que ele tem muitos acessórios, involucro de rodetes com muitos parafusos nos obrigando a mantê-lo by passado por no mínimo 3 dias.

Primeira medida tomada

O problema de quebra de flanges era antigo, durante essa longa jornada em busca de minimizar os problemas a primeira medida tomada, foi aumentar o máximo possível o raio da furação da camisa. Isso foi feito em todas as moendas a medida que as camisas eram substituídas por novas. Essa medida foi tomada tanto na Zanini de 72" quanto na Simisa 2200 mm. Para isso, avaliamos qual seria o menor diâmetro, qual seria o desgaste previsto na safra e foi modificado para reduzir o momento nos parafusos. Essa medida com certeza contribui para um menor esforços nos parafusos, mas não conseguimos avaliar se ela surtiu efeito no nosso problema de quebras.



COMO ERA O PROCEDIMENTO DE MONTAGEM?

- 1- Era conferido se havia empeno no flange, diâmetro externo e de encosto da camisa no flange (meio friso) e ajustava caso necessário.
- 2- Realizava-se inspeção com líquido penetrante nos parafusos, caso apresentassem algum indicio de trinca eram descartados, os que eram aprovadas eram reaproveitados.
- 3- Recuperava-se os flanges com solda dura inúmeras vezes.
- 4- Utilizava-se graxa na montagem dos parafusos.
- 5- O aperto dos parafusos eram realizados de forma manual utilizando uma mão de força de aproximadamente 1700 mm.
- 6- Quebravam em média parafusos de 2 a 3 flanges por safra.

SAFRA 18/19, A PIOR DE TODAS!

Nessa safra, resolvemos enviar todas as moendas pré montadas para que a Dedini realizasse o torque baseado na tabela que nos foi fornecida.

- Parafuso de flange rolo superior
 - Ø 1 ½" classe 10.9 – torque = 3500 Nxm
 - Ø 1 ¾" classe 10.9 – torque = 5400 Nxm

Durante a safra tivemos 7 quebras de flanges de moenda, incluindo o do primeiro terno. Nós inicialmente culpamos a Dedini, chegamos a chama-los na Usina, mas não havia o que ser feito a não ser conviver com o problema e torcer para que a safra terminasse logo.

MUDANÇAS PARA SAFRA 19/20

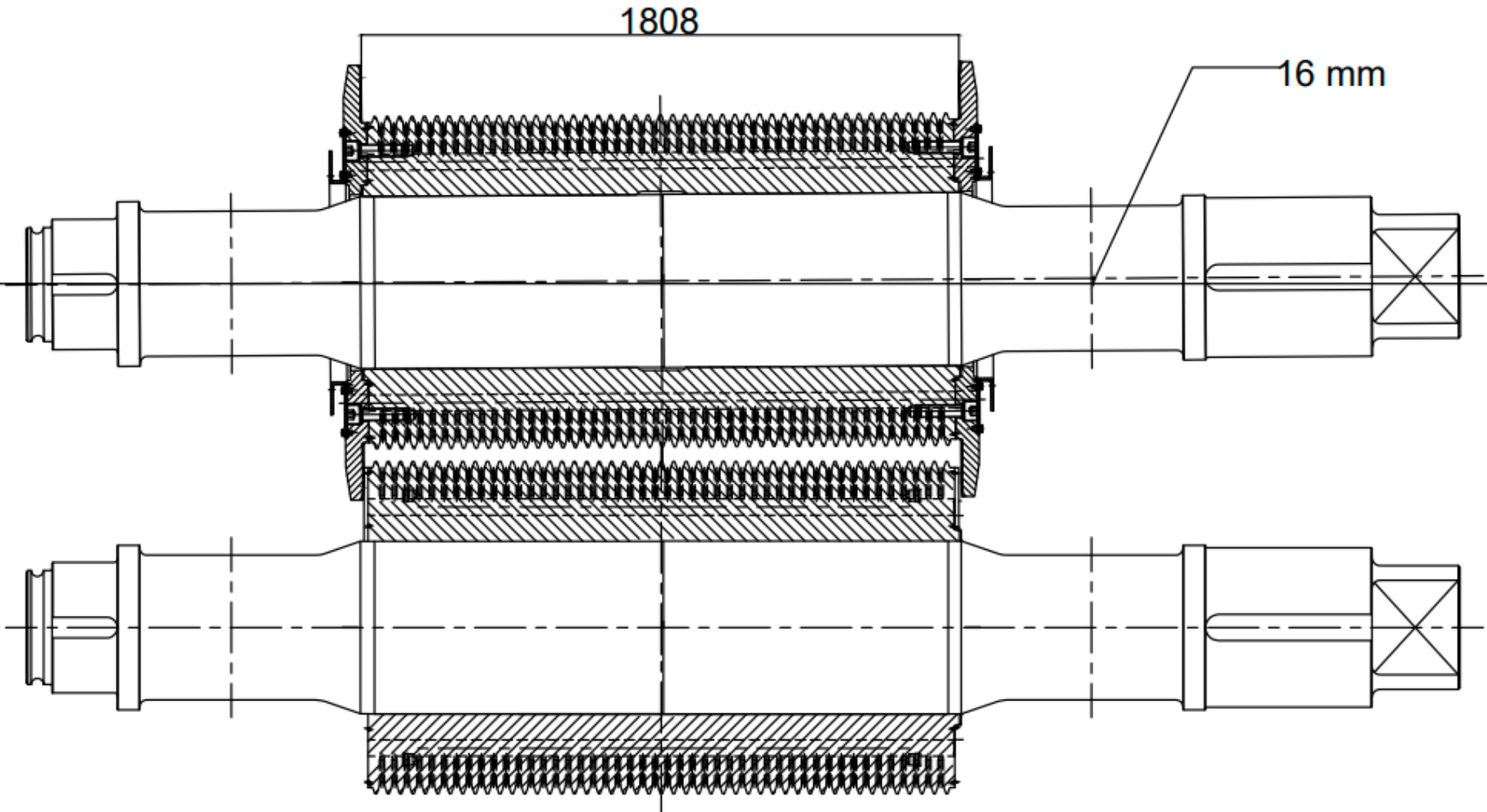
Após uma safra com muitos problemas e ainda desconfiando que a Dedini poderia ser responsável por parte deles, pois achávamos que ela poderia ter aplicado o torque errado, resolvemos fazer algumas mudanças:

- Homologar apenas um fornecedor de parafusos.
- Não utilizar flanges com algum nível de empeno e não recupera-los por completo com solda.
- Não reaproveitar nenhum parafuso.
- Buscar informações sobre o que outras usinas estariam fazendo para resolver esse problema.
- Utilizar borracha trefilada para fazer a vedação entre flange e camisa para evitar a entrada de caldo.

MUDANÇAS PARA SAFRA 19/20

- Repassar utilizando um macho todos os furos da camisa para garantir que o parafuso entre de forma adequada.
- Padronizar todas as roscas para UNC, pois haviam camisas que eram W e outras UNC, com o intuito de não correr o risco de montar por engano um parafuso com rosca W numa camisa com rosca UNC ou vice versa.
- Corrigir com solda o desgaste lateral das camisas inferiores para evitar que a folga entre flange e camisas fosse demasiado, mantendo sempre uma folga de 3,5 a 4 mm.
- Utilizar silicone na montagem entre camisa e flange, parafuso e arruela, arruela e flange.
- Ter ainda mais atenção com flutuação desigual de moendas.
- Contratar uma empresa para realizar o torqueamento na própria usina com nossa supervisão.

Máxima diferença de flutuação admissível para que o flange não toque na moenda inferior





Preservando a doçura da vida
com responsabilidade socioambiental





Preservando a doçura da vida
com responsabilidade socioambiental





Preservando a doçura da vida
com responsabilidade socioambiental





Preservando a doçura da vida
com responsabilidade socioambiental





Preservando a doçura da vida
com responsabilidade socioambiental



PROBLEMAS COMEÇAM A APARECER !!!

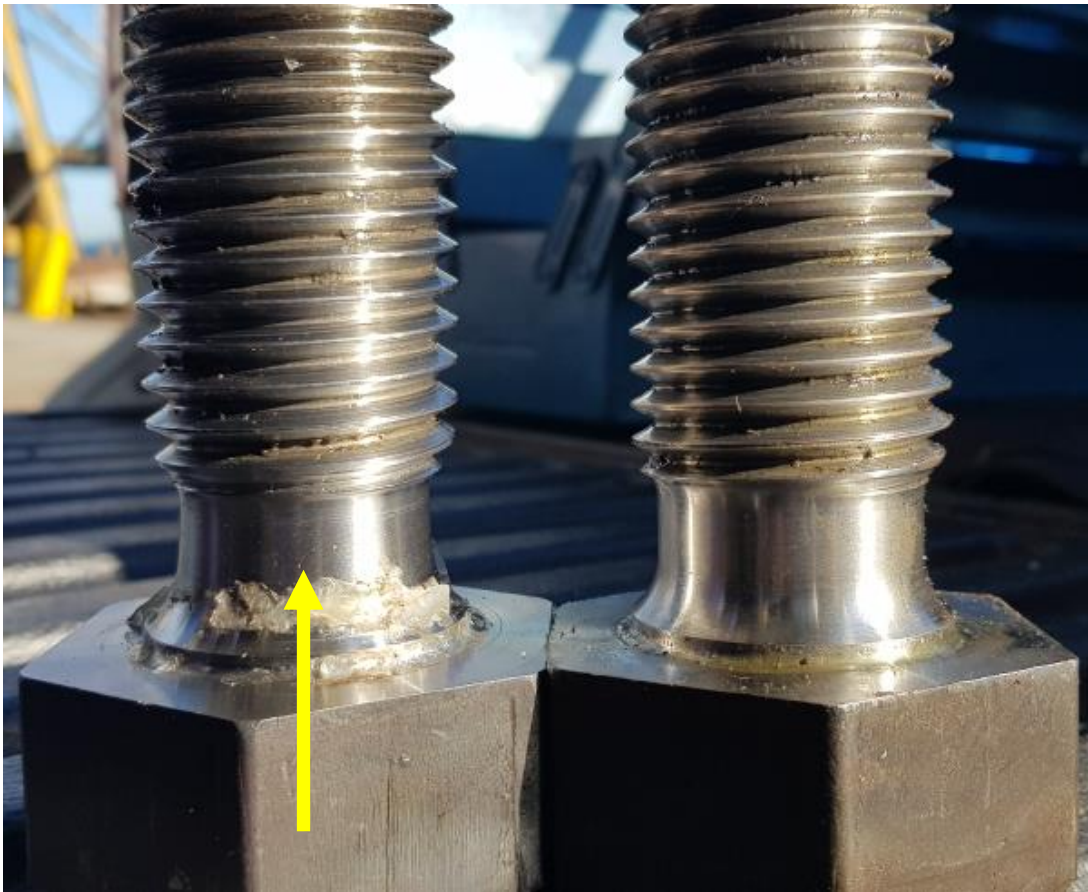
O técnico da empresa de realizava o serviço de torqueamento dos parafusos nos informa que está com a impressão que os parafusos estão alongando.





Após aplicar torque de 3500 Nm, retiramos os 18 parafusos de um flange e desses 4 haviam alongado, como podemos observar a região que tinha 30 mm, chegou a ficar com 26 mm após alongamento.





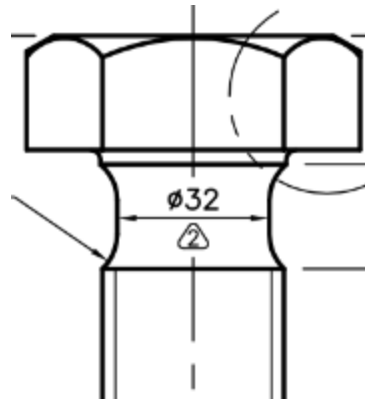
Após aplicar o torque recomendado de 5400 Nm em dois parafusos, retiramos os mesmos e percebemos que um deles havia alongado, ao invés de 37 mm ele estava com 35 mm.



MEDIDAS TOMADAS

Diante dos problemas constatados, fizemos as seguintes mudanças:

- Mudança no parafuso sextavado de 1.1/2" que passou para SAE 4340 ao invés de SAE 4140.
- Mudança no menor diâmetro do parafuso de 1.1/2" de 30 para 32 mm.



- Redução no torque aplicado, passando agora a seguir as recomendações da Texascontrols (empresa especialista em torqueamento).

TABELA DE TORQUE ATUAL

Parafuso	Torque Anterior	Torque Atual	Redução
Sextavado 1.3/4"	5400 Nm	4500 Nm	16,70%
Sextavado 1.1/2"	3500 Nm	2500 Nm	28,60%
Allen 1.1/2"	3500 Nm	3121 Nm	10,80%

Não utilizar nenhum tipo de lubrificante para montagem dos parafusos nas camisas.

CONVERSION CHART RSL & RSL HEX. WRENCHES

PRESSURE	RSL2 / RSQ1500 Nm	RSL4 / RSQ3000 Nm	RSL6 / RSQ5000 Nm	RSL8 / RSQ8000 Nm	RSL14 / RSQ11000 Nm	RSL20 / RSQ19000 Nm	RSL30 / RSQ28000 Nm
110	266	606	994	1.530	2.091	3.928	5.113
120	292	663	1.093	1.676	2.299	4.274	5.640
130	318	721	1.192	1.823	2.507	4.620	6.167
140	345	778	1.291	1.969	2.716	4.967	6.694
150	371	835	1.391	2.115	2.924	5.313	7.221
160	397	892	1.490	2.261	3.133	5.659	7.747
170	423	949	1.589	2.407	3.341	6.005	8.274
180	450	1.006	1.688	2.554	3.549	6.351	8.801
190	476	1.064	1.788	2.700	3.758	6.697	9.328
200	502	1.121	1.887	2.846	3.966	7.043	9.855
210	528	1.178	1.986	2.992	4.175	7.389	10.382
220	555	1.235	2.085	3.138	4.383	7.735	10.909
230	581	1.292	2.185	3.284	4.591	8.082	11.436
240	607	1.349	2.284	3.431	4.800	8.428	11.963
250	633	1.406	2.383	3.577	5.008	8.774	12.490
260	659	1.464	2.483	3.723	5.217	9.120	13.017
270	686	1.521	2.582	3.869	5.425	9.466	13.544
280	712	1.578	2.681	4.015	5.633	9.812	14.071
290	738	1.635	2.780	4.161	5.842	10.158	14.598
300	764	1.692	2.880	4.308	6.050	10.504	15.125
310	791	1.749	2.979	4.454	6.259	10.850	15.652
320	817	1.806	3.078	4.600	6.467	11.197	16.179
330	843	1.864	3.177	4.746	6.675	11.543	16.706
340	869	1.921	3.277	4.892	6.884	11.889	17.233
350	895	1.978	3.376	5.038	7.092	12.235	17.760
360	922	2.035	3.475	5.185	7.301	12.581	18.287
370	948	2.092	3.574	5.331	7.509	12.927	18.814
380	974	2.149	3.674	5.477	7.717	13.273	19.341
390	1.000	2.207	3.773	5.623	7.926	13.619	19.868
400	1.027	2.264	3.872	5.769	8.134	13.965	20.395
410	1.053	2.321	3.972	5.915	8.343	14.311	20.922
420	1.079	2.378	4.071	6.062	8.551	14.658	21.449
430	1.105	2.435	4.170	6.208	8.759	15.004	21.976
440	1.131	2.492	4.269	6.354	8.968	15.350	22.502
450	1.158	2.549	4.369	6.500	9.176	15.696	23.029
460	1.184	2.607	4.468	6.646	9.384	16.042	23.556
470	1.210	2.664	4.567	6.792	9.593	16.388	24.083
480	1.236	2.721	4.666	6.939	9.801	16.734	24.610
490	1.265	2.778	4.766	7.085	10.010	17.080	25.137
500	1.289	2.835	4.865	7.231	10.218	17.426	25.664
510	1.315	2.892	4.964	7.377	10.426	17.772	26.191
520	1.341	2.950	5.063	7.523	10.635	18.119	26.718
530	1.368	3.007	5.163	7.669	10.843	18.465	27.245
540	1.394	3.064	5.262	7.816	11.052	18.811	27.772
550	1.420	3.121	5.361	7.962	11.260	19.157	28.299
560	1.446	3.178	5.460	8.108	11.468	19.503	28.826
570	1.472	3.235	5.560	8.254	11.677	19.849	29.353
580	1.499	3.292	5.659	8.400	11.885	20.195	29.880
590	1.525	3.350	5.758	8.546	12.094	20.541	30.407
600	1.551	3.407	5.858	8.693	12.302	20.888	30.934
610	1.577	3.464	5.957	8.839	12.510	21.234	31.461
620	1.604	3.521	6.056	8.986	12.719	21.580	31.988
630	1.630	3.578	6.155	9.131	12.927	21.926	32.515
640	1.656	3.635	6.255	9.277	13.136	22.272	33.042
650	1.682	3.693	6.354	9.424	13.344	22.618	33.569
660	1.708	3.750	6.453	9.570	13.553	22.964	34.096
670	1.735	3.807	6.552	9.716	13.761	23.310	34.623
680	1.761	3.864	6.652	9.862	13.969	23.656	35.150
690	1.787	3.921	6.751	10.008	14.178	24.002	35.677
	RSL2	RSL4	RSL6	RSL8	RSL14	RSL20	RSL30
1" A	0.981	0.175	0.273	0.368	0.648	0.529	0.578
1" B	0.940	0.614	0.203	0.305	0.644	1.488	12.879



SOLDAMOS FLANGES NA CAMISA?

No início da safra não, mas ao longo da safra se penetrar caldo entre flange e moenda nós fazemos a solda. Mas ao longo dos anos observamos que essa solda não tem capacidade de impedir a abertura do flange, mas impede a penetração do caldo no flange. Com o passar do tempo o bagaço também começa a adentrar e pressionar para que o flange abra.



AGRADECIMENTOS



CONTATO

André Enders

andre.enders@usinacaete.com

82 996473438