
Relatório de Aplicação nº 39/GE Brasil

Tratamento do gearbox em um aerogerador GE 1.6

Data do relatório:	09.10.2017
Setor:	Geração de energia eólica
Cliente:	ContourGlobal 595550-000 João Câmara RN Brazil
Contratante:	REWITEC GmbH Dr.-Hans-Wilhelmi-Weg 1 35633 Lahnau - Germany Tel. +49 (0)6441 44599-0 Fax +49 (0)6441 44599-25
Responsável pelo relatório:	Mario Bingel (Técnico de aplicação)
Datas da execução:	03.06.2017 and 07.08.2017
Localização do parque eólico:	Rio Grande do Norte
Parque eólico:	Asa Branca
Modelo do aerogerador:	GE 1.6-82.5
Nº da turbina tratada:	AB VIII – AEG 01
Tarefas do projeto:	Melhorar as superfícies das engrenagens e dos rolamentos do gearbox (caixa multiplicadora). Aplicação da proteção de superfícies REWITEC [®] DuraGear [®] W100, bem como determinar as suas condições através de impressões das superfícies com o uso do REWITEC [®] -Replica Set (com silicone de 2 componentes).
Tarefas a fazer:	<ul style="list-style-type: none">➤ Troca do filtro➤ Desligamento temporário do filtro secundário➤ Tratamento das superfícies com REWITEC[®] DuraGear[®] W100

Conteúdo

1. Objetivo da aplicação.....	3
1.1 Histórico.....	3
1.2 Tarefas.....	4
2. Dados técnicos.....	5
3. Aplicação.....	6
3.3. Análise dos flancos dos dentes em 22.06.2017.....	6
4. Avaliação das superfícies das engrenagens.....	7
4.1. Análise das superfícies das engrenagens em 07.08.2017.....	7-12
5. Resultados.....	14
5.1 Resumo.....	14
5.2 Agradecimentos.....	14
6. Anexo.....	15-17

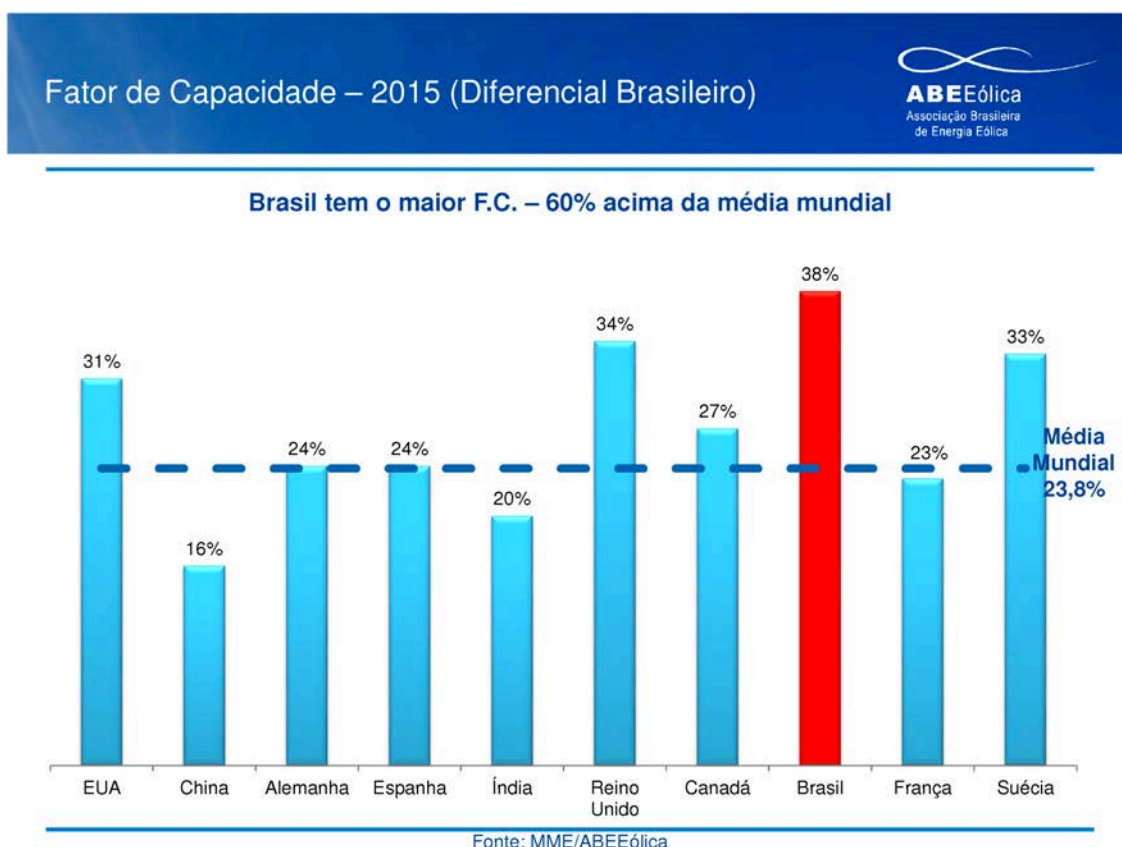
1. Objetivo da aplicação

Os flancos dos dentes e os rolamentos do gearbox (caixa multiplicadora) apresentaram maiores danos. O objetivo da aplicação com REWITEC® DuraGear® W100 era o aumento da vida útil do gearbox pelo maior tempo possível. As análises serão documentadas através das impressões das superfícies de determinados flancos de dentes antes e depois da aplicação. O flanco do dente é marcado com tinta resistente a óleo, assim o mesmo lugar poderá ser encontrado depois para a segunda inspeção depois do tratamento.

1.1 Histórico

O gearbox (caixa multiplicadora) em aerogeradores converte a velocidade gerado pelo rotor para a velocidade correta que o gerador elétrico necessita. Como as engrenagens estão sofrendo variadas e pesadas cargas, os componentes estão sujeitos ao estresse de material pesado.

Uma boa parte dos parques eólicos está localizada na costa, sofrendo com a influência pesada de areia, sal e alta humidade. E o fator de capacidade brasileiro (38%), está 60% acima do nível mundial.



1.2 Tarefas

Tarefa	Nome	Data
Troca / retirada do filtro	Péricles Souza (New Wind)	03.06.2017
Deslig. temporário do filtro secundário	Nenhum instalado	
Retirada de impressões dos flancos dos dentes	Jhonatan Dias (New Wind)	22.06.2017 07.08.2017
Acompanhamento	Pedro Oliveira Junior (Gerente do parque / plant manager ContourGlobal)	11.04.2017 20.05.2017

Relatório

Os direitos auditorias (©) deste relatório são exclusivamente da contratada. O relatório pode ser usado somente na íntegra, e para o seu uso parcial ou de excertos precisa ter a autorização por escrita da contratada.

As informações específicas do cliente obtidas no âmbito do presente contrato só serão usadas pela contratada baseado no projeto e não compartilhadas com terceiros. A contratada reserva-se expressamente o direito do uso dos dados para análise interna e estatística. Todas as observações deste relatório representam apenas a condição encontrado e reconhecido no momento do exame.

2. Dados técnicos

Especificações	Dados
Capacidade	1.600 kW
Altura do eixo	80 metros
Diâmetro do rotor	82,5 metros
Ano de comissionamento	2012
Marca do óleo lubrificante	Castrol Optigear X320
Volume de óleo lubrificante	Aproximadamente 450 litros

Dados do gearbox (caixa multiplicadora)

Componente	Marca	Nº de série
Gearbox	Rexroth	730000002488



Imagens 1 e 2: placa de identificação do gearbox Rexroth e vista do gearbox tratado com REWITEC®

3. Aplicação

Em 22.06.2017 a engrenagem escolhida do gearbox foi examinada por um técnico de serviço no parque eólico. Na engrenagem um flanco de dente foi escolhido e marcado com tinta resistente a óleo.

3.1 Análise do flanco de dente em 22.06.2017

- Desgaste operacional visível
- No pé do flanco do dente Micro-pitting visível



Imagens 3 e 4: Área danificada do gearbox onde foram retiradas impressões das superfícies antes da aplicação

Foram feitas fotografias e impressões do flanco dos dentes. Depois aplicação do REWITEC[®] DuraGear[®] W100.

4. Avaliação das superfícies da engrenagem

Em 07.08.2017 houve nova inspeção da turbina eólica. Até esta data o aerogerador funcionou em diferentes níveis de carga. Após de ter desligado o aerogerador, a posição do flanco, marcada previamente, foi inspecionada novamente. Depois, uma segunda impressão do flanco de dente correspondente foi retirada.

4.1 Análise do flanco de dente em 07.08.2017

- ✓ Melhora geral dos danos presentes no terço mais baixo
- ✓ Redução do Micro-pitting



Imagem 5: Região da retirada de impressões das superfícies da turbina eólica UDV01-14 **depois** da aplicação

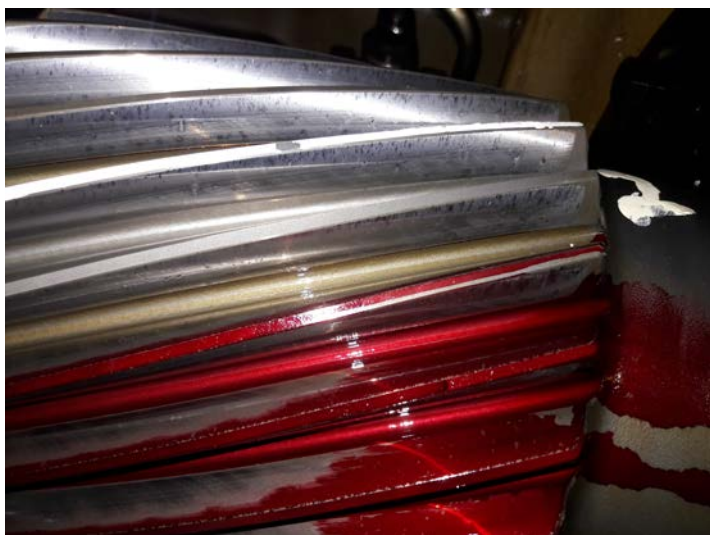


Imagem 6: Região da retirada de impressões das superfícies da turbina eólica UDV01-14 **depois** da aplicação

As impressões das superfícies a seguir foram avaliadas abaixo de um microscópio óptico com ampliação de 200 vezes em pontos diferentes do flanco do dente.

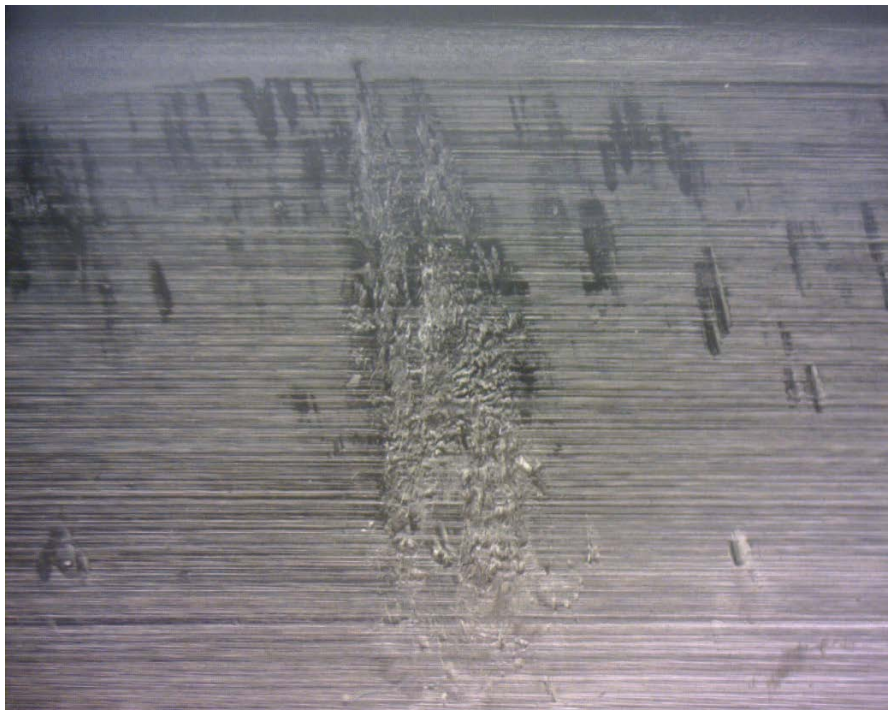


Imagem 7: Impressão da superfície **antes** da aplicação no gearbox da turbina eólica nº AB VIII – AEG 01

- A estrutura da superfície apresenta micro pitting e scuffing



Imagem 8: Impressão da superfície **depois** da aplicação no gearbox da turbina eólica nº AB VIII – AEG 01

- ✓ A estrutura da superfície foi suavizada
- ✓ O padrão de contato foi otimizado



Imagem 9: Impressão da superfície **antes** da aplicação no gearbox da turbina eólica nº AB VIII – AEG 01

- Micro-pitting visível



Imagem 10: Impressão da superfície **depois** da aplicação no gearbox da turbina eólica nº AB VIII – AEG 01

- ✓ Redução do micro pitting

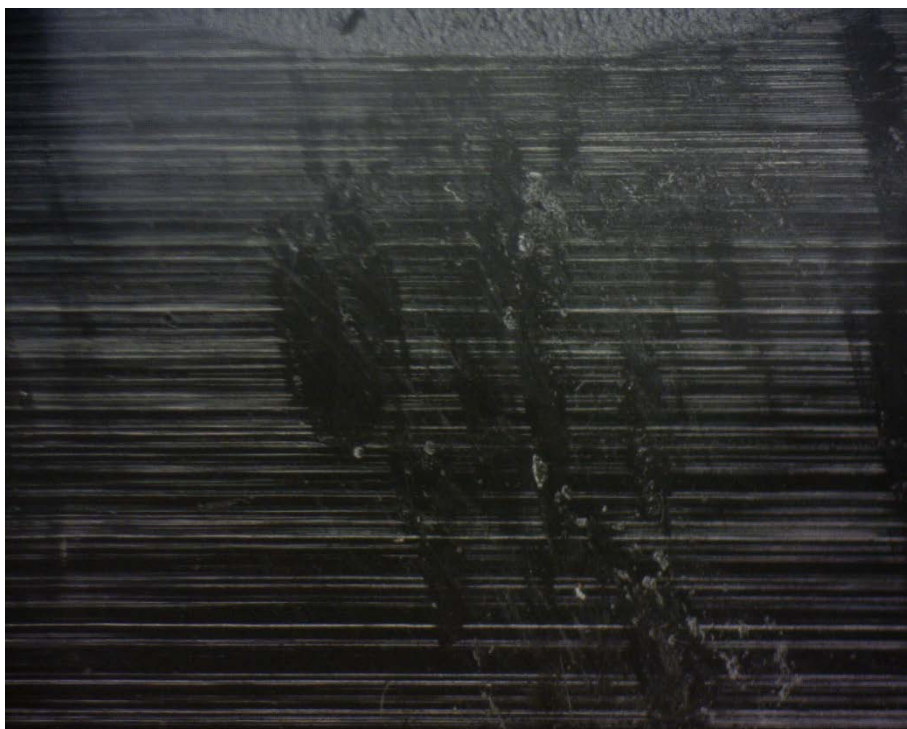


Imagem 11: Impressão da superfície **antes** da aplicação no gearbox da turbina eólica nº AB VIII – AEG 01

- Micro pitting visível



Imagem 12: Impressão da superfície **depois** da aplicação no gearbox da turbina eólica nº 01-14

- ✓ Redução do Micro pitting

Rolamento do planetário – LSIS rotor lateral ANTES / DEPOIS do tratamento



Imagem 13: Pista interna e elemento rodante do rolamento – LSIS rotor lateral, **antes** do tratamento

- Visíveis sinais de desgaste, arranhões, pitting e entalhes



Imagem 14: Pista interna e elemento rodante do rolamento – LSIS rotor lateral, **depois** do tratamento

- ✓ Melhora visível das superfícies

Rolamento do planetário – LSIS rotor lateral ANTES / DEPOIS do tratamento



Imagem 15: Pista interna e elemento rodante do rolamento – LSIS rotor lateral, **antes** do tratamento

- Visíveis sinais de desgaste, arranhões, pitting e entalhes



Imagem 16: Pista interna e elemento rodante do rolamento – LSIS rotor lateral, **depois** do tratamento

- ✓ Melhora visível das superfícies

5. Resultados

Baseado nas análises das impressões das superfícies retiradas antes do tratamento com REWITEC® DuraGear® W100 em 22.06.2017, e das impressões das superfícies retiradas depois do tratamento com REWITEC® em 07.08.2017, chegou-se as seguintes conclusões e resultados:

- ✓ Os flancos de dentes apresentaram estruturas das superfícies e rugosidade melhorada (padrões dos contatos das superfícies), resultando em significativamente menos estresse para os componentes mecânicos.
- ✓ Danos das superfícies como micro pitting, arranhões e outros foram reduzidos e parcialmente fechados.

5.1 Resumo

O objetivo do tratamento com REWITEC®, a melhora das estruturas das superfícies das engrenagens, previamente danificadas, foi alcançado claramente.

A melhora das estruturas das superfícies das engrenagens e dos rolamentos deve aumentar substancialmente a vida útil do gearbox.

Este relatório prático confirma vários estudos científicos das Universidades de Mannheim e Giessen.

Para continuar com a proteção do gearbox para muitos mais anos, um pós-tratamento com REWITEC® é recomendado a cada 1-2 anos.

Agradecimentos:

Agradecemos a toda equipe da ContourGlobal pelo apoio e pela oportunidade.

Um agradecimento especial a New Wind Services. Estes resultados foram obtidos graças ao grande desempenho de toda a equipe técnica da New Wind.

O nosso muito obrigado!

6. Anexo

Neste anexo apresentamos uma análise independente com um microscópio Keyence VK 9700 (microscópio de varredura a laser 3D colorido) pela Universidade de Giessen.

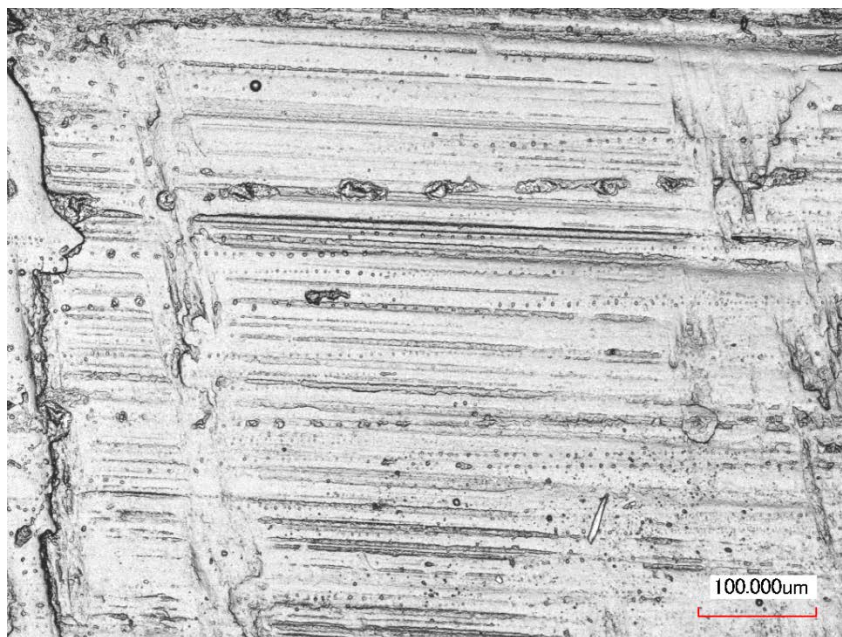


Imagem 17: **Antes** do tratamento em 22.06.2017

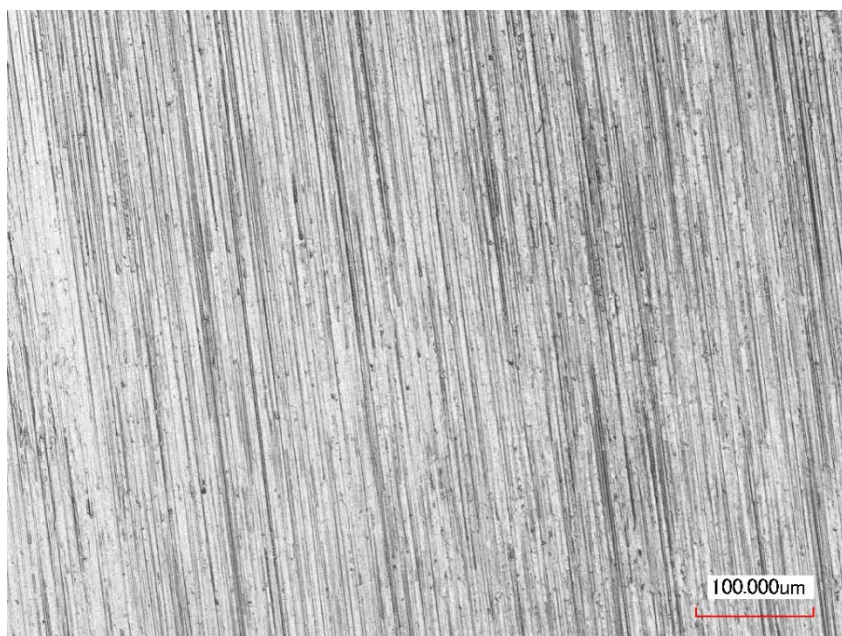


Imagem 18: **Depois** do tratamento em 07.08.2017

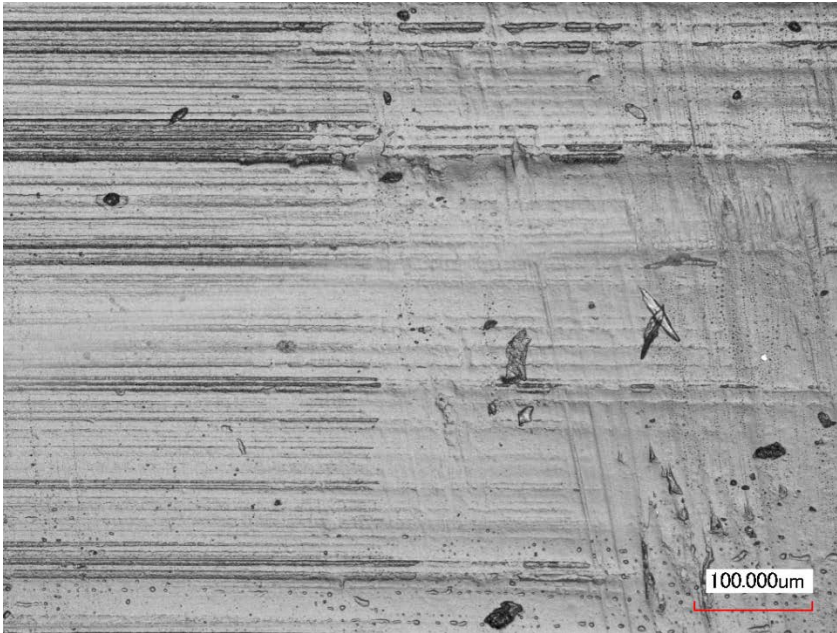


Imagem 19: **Antes** do tratamento em 22.06.2017

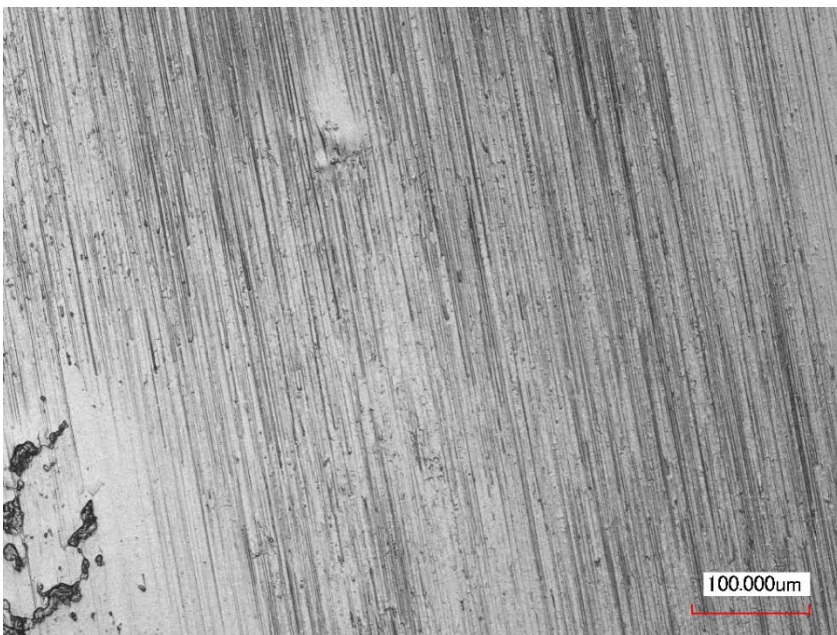


Imagem 20: **Depois** do tratamento em 20.05.2017

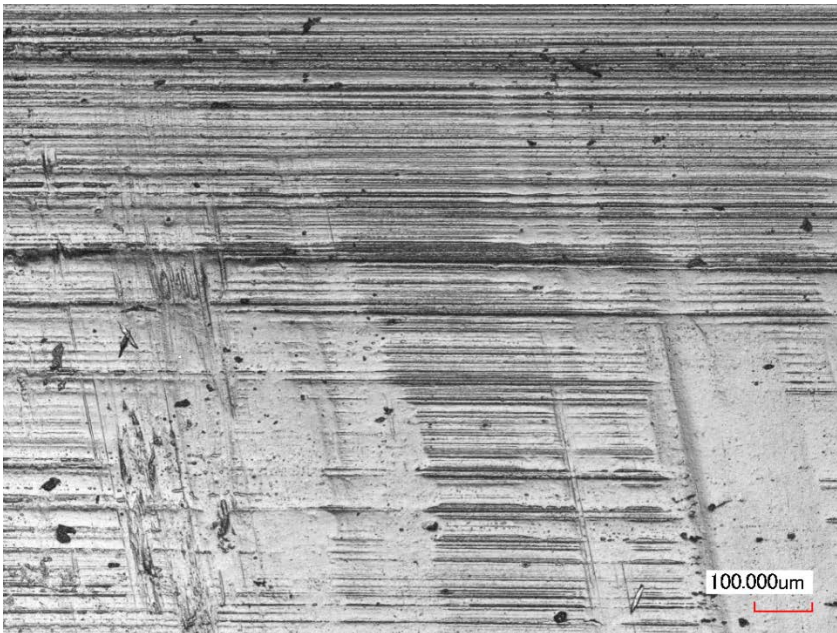


Imagem 21: **Antes** do tratamento em 22.06.2017

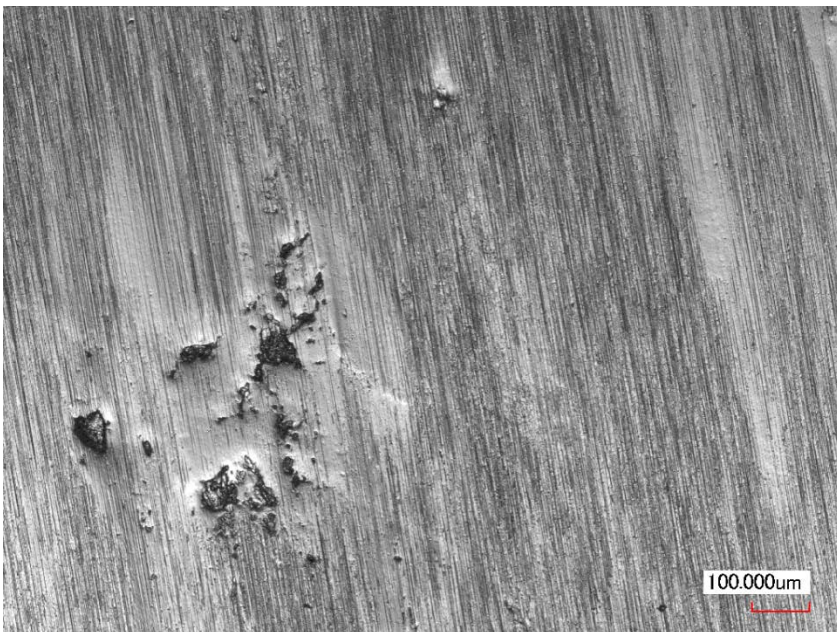


Imagem 22: **Depois** do tratamento em 20.05.2017



Imagem 23:
Ra **Antes** do tratamento em
20.05.2017

	Rp	Rv	Rz	Ra	Rq	Rsk	Rku
Seg.1	18.905um	20.542um	39.447um	1.181um	1.654um	0.2613	7.4202



Imagem 24:
Ra **Depois** do tratamento em
07.08.2017

	Rp	Rv	Rz	Ra	Rq	Rsk	Rku
Seg.1	9.118um	12.178um	21.296um	0.621um	0.930um	-0.3982	9.6363

✓ **Melhora da rugosidade da superfície em mais que 40%**