

PERITAGEM NA MANUTENÇÃO DO MOTOR DIESEL FERROVIÁRIO

Autores:
Cicero Zucolotti
Marcio Bertoni
Nelson Romanha
Raniere Bernardo
Ricardo Lempke

23ª Semana de Tecnologia Metroferroviária

Peritagem na Manutenção do MD Ferroviário

Objetivo e Resumo

Objetivo

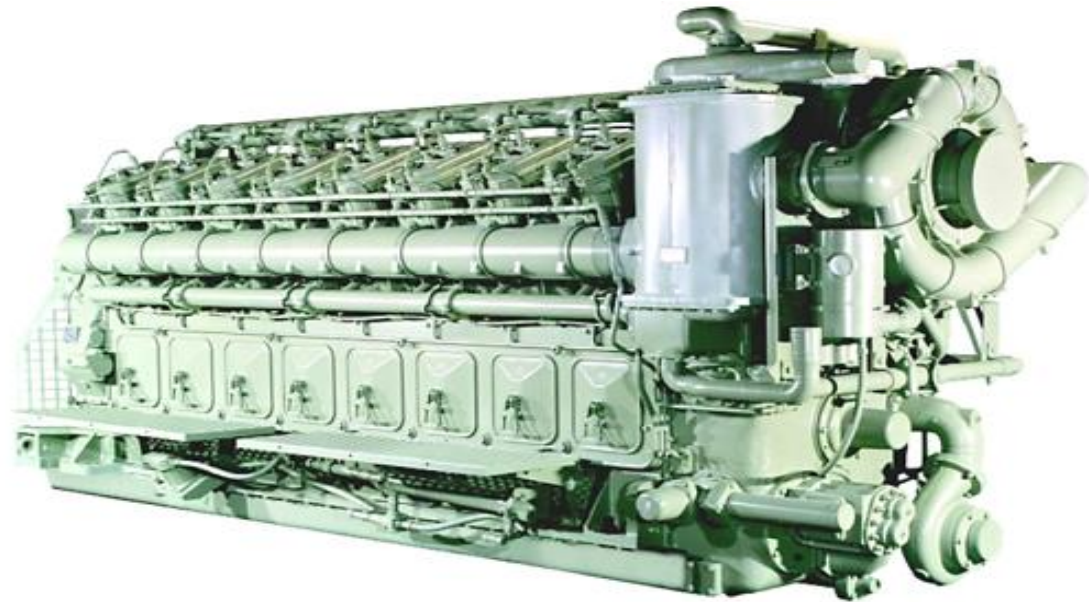
Fornecer dados técnicos e estabelecer parâmetros de referência para a tomada de decisão do ponto ótimo de execução da manutenção do Motor Diesel e seus componentes, subsidiando a estratégia de manutenção de Locomotivas.

Resultados esperados

- Aferição da taxa de sucateamento dos subcomponentes;
- Identificação do componente/material limitante da vida útil do Motor Diesel;
- Propor soluções técnicas para tratamento e extensão da vida útil.

Situação atual

Avaliado 09 motores para transferência de conhecimento e metodologia para a área fim.



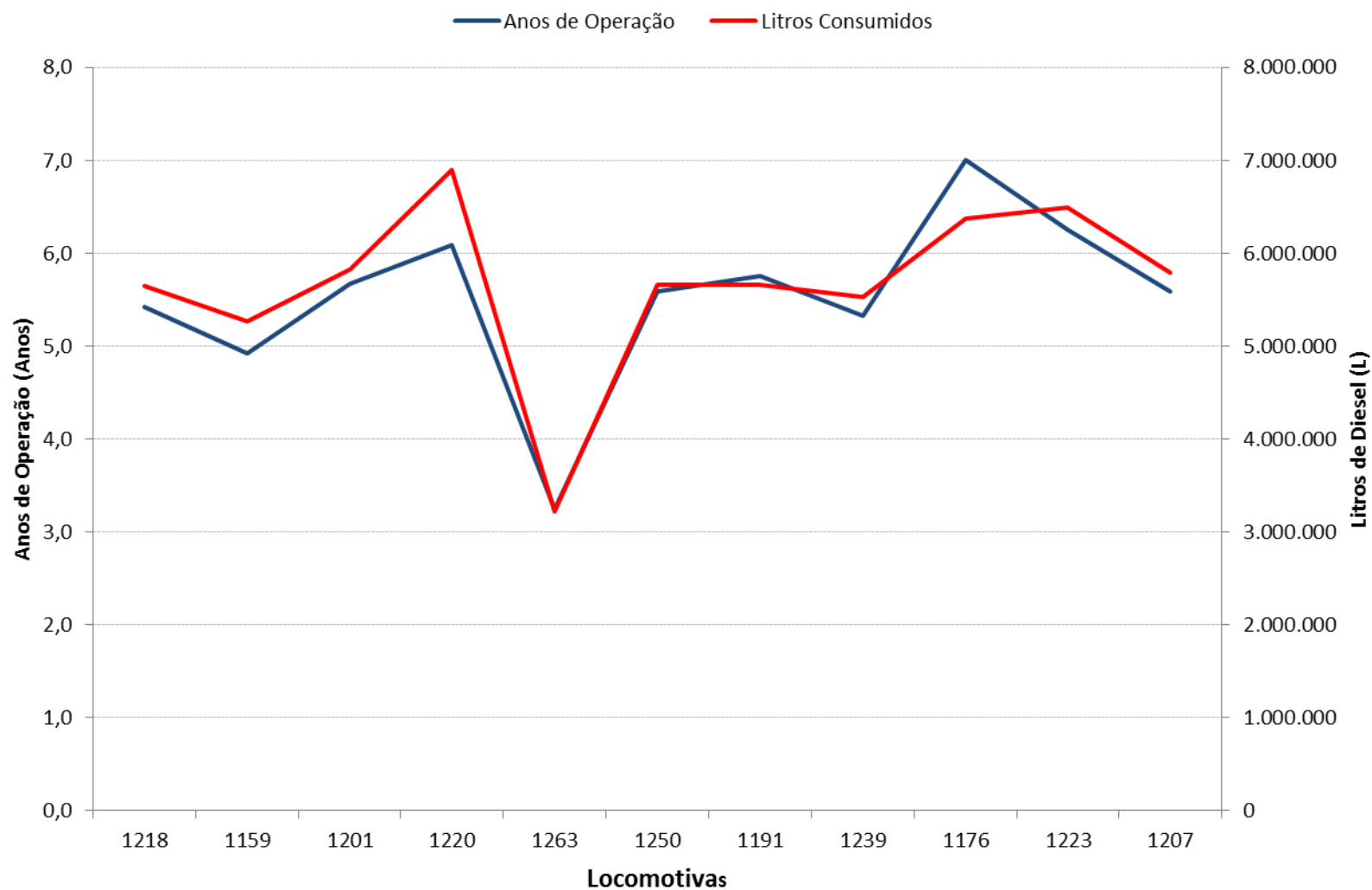
Solução proposta

- Readequação dos processos de recuperação dos subcomponentes do Motor Diesel;
- Desenvolvimento de materiais e fornecedores;
- Disseminação do conhecimento de análise crítica de componentes;
- Expansão do conceito de peritagem para outros equipamentos.

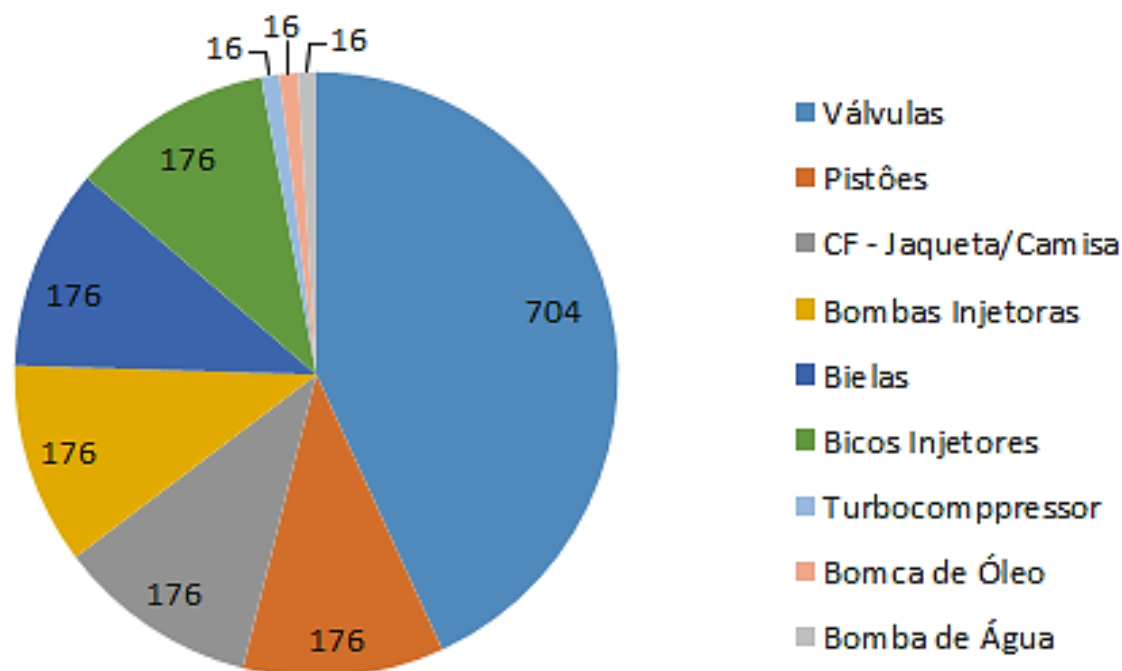
Aumento da Vida útil do Motor Diesel e redução no custo de manutenção na ordem de 16,5% .

Operação do Motor Diesel

- ▶ Comparação entre o tempo de operação em anos x consumo acumulado de Diesel



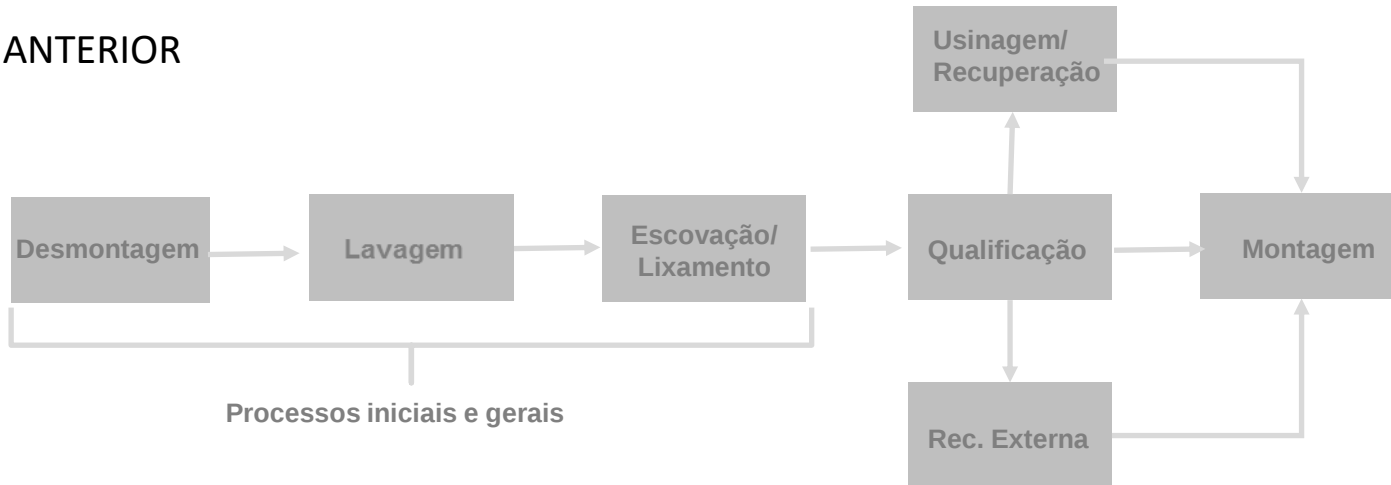
Componentes Avaliados



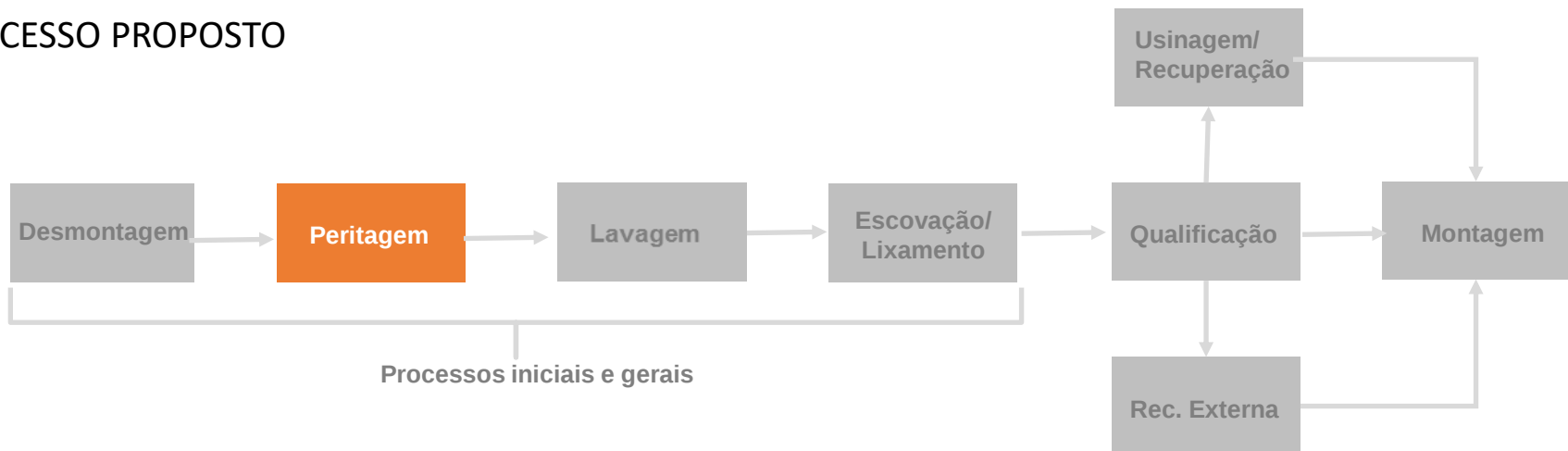
Componentes	Total	Reutilizados sem desmontagem	Sucata	Recuperação Externa
Válvulas	704	0	10	0
CF	176	15	1	0
Bielas	176	0	7	19
Pistões	176	0	23	0
Bombas Injetoras	176	0	0	0
Bicos Injetores	176	0	0	0
Bomba de Água	16	6	0	0
Bomca de Óleo	16	4	0	0
Total	1616	25	41	19

A estratégia de manutenção adotada, baseia-se na qualificação/recuperação dos principais componentes que compõe o conjunto de força e substituição de itens menores/acessórios.

PROCESSO ANTERIOR



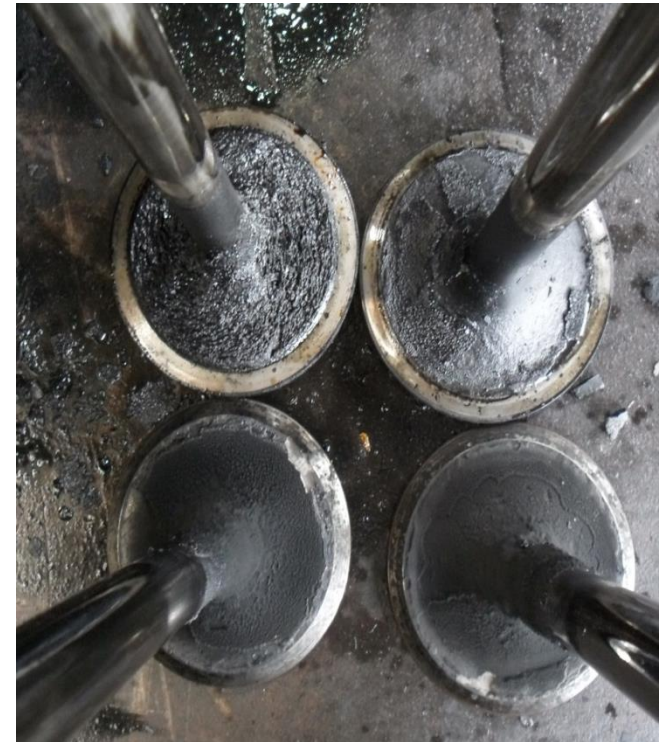
PROCESSO PROPOSTO



Recuperação Interna

Avaliação Técnica dos Componentes

Jaqueta, Camisa/cabeçote e Válvulas



Avaliação Técnica dos Componentes

Pistão , Pino e Bucha

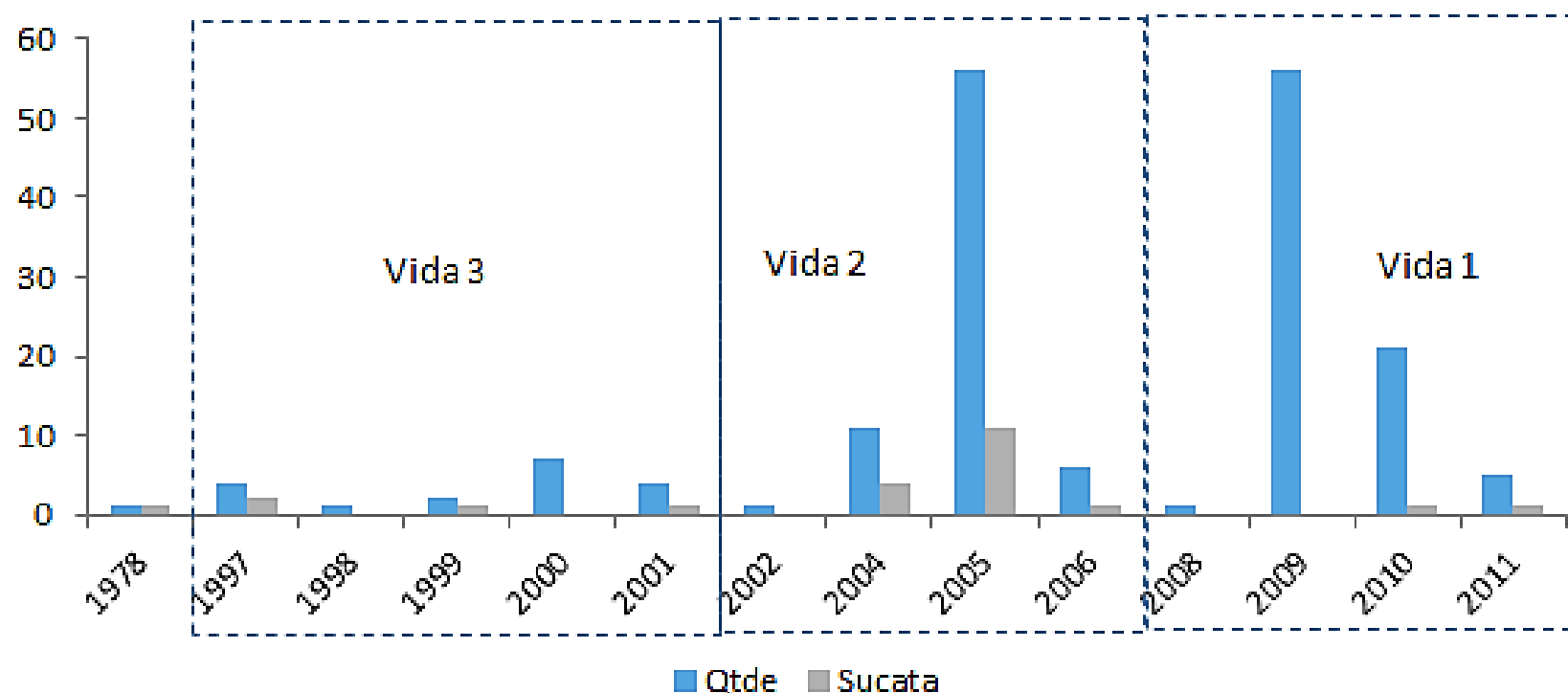


Avaliação Técnica dos Componentes

Pistão

Vida*	Qtde		Sucata		Causa Bucha		
1	83	47%	3	4%	3	2%	4%
2	74	42%	15	18%	6	3%	7%
3	18	10%	4	5%	2	1%	2%
6	1	1%	1	1%	1	1%	1%
Total	176		23	13%	12	7%	52%

* Considerando uma vida média de 6 anos



Avaliação Técnica dos Componentes

Bielas Mestre e Articulada



Articulada

Vida*	Qtde		Sucata		Recup Externa	
1	31	35%	1	3%	0	0%
2	49	56%	1	2%	0	0%
3	5	6%	0	0%	0	0%
4	3	3%	2	67%	0	0%
Total	88		4	5%	0	0%

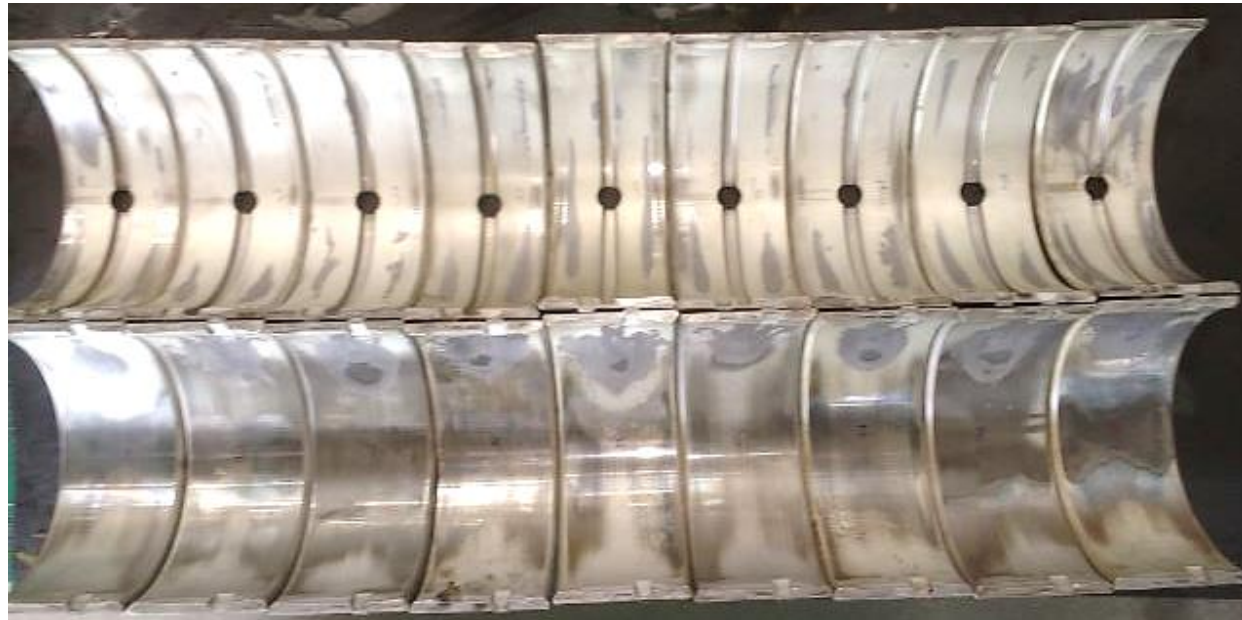
Mestra

Vida*	Qtde		Sucata		Recup Externa	
1	11	13%	1	9%	1	9%
2	63	72%	1	2%	9	14%
3	11	13%	0	0%	7	64%
4	3	3%	1	33%	2	67%
Total	88		3	3%	19	22%

* Considerando uma vida média de 6 anos

Avaliação Técnica dos Componentes

Colar e Casquilhos



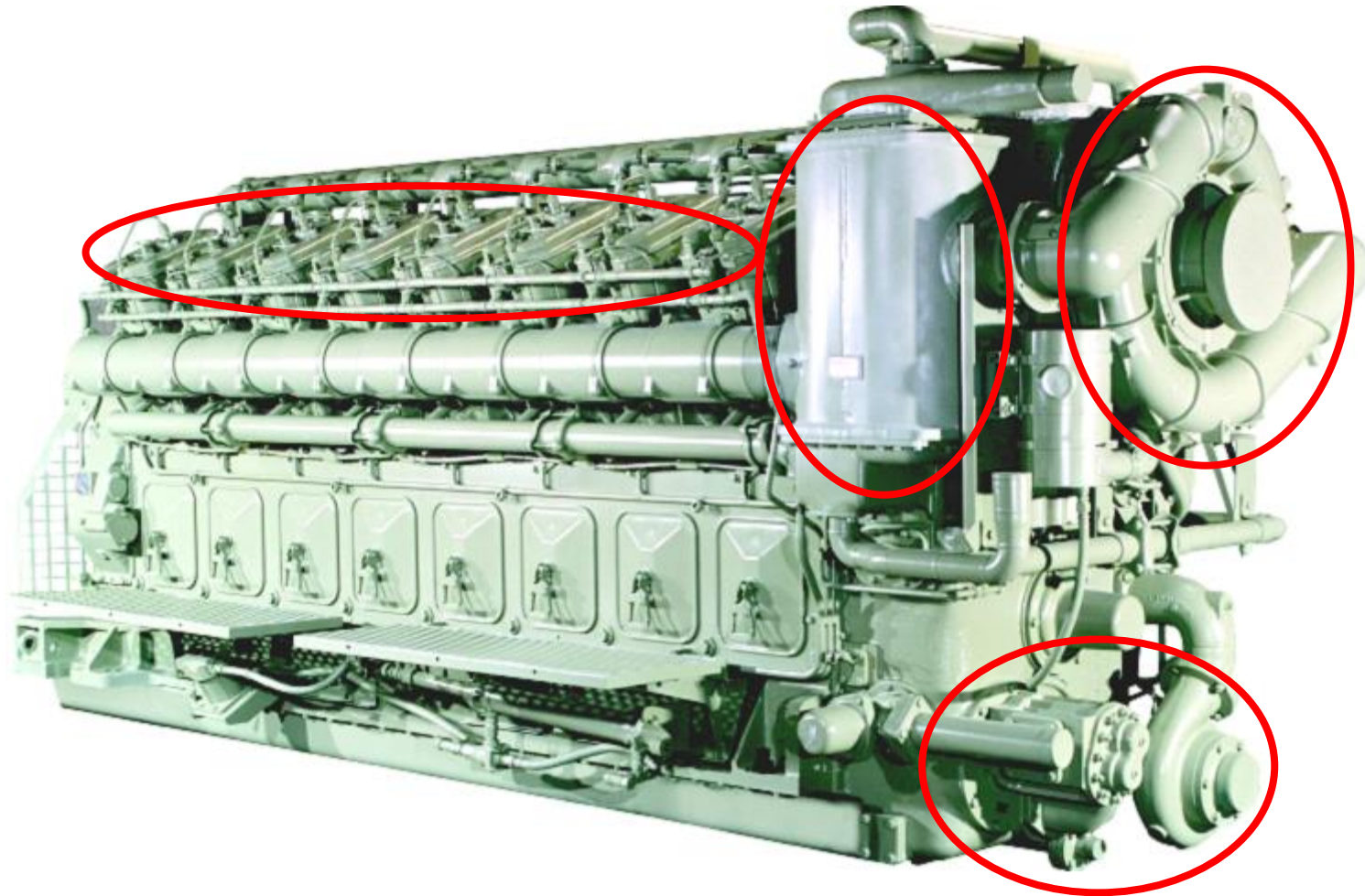
Avaliação Técnica dos Componentes

Bloco e Eixo Virabrequim



Avaliação Técnica dos Componentes

Ganhos Imediatos



Avaliação Técnica dos Componentes

Desenvolvimento de Materiais

Jaqueta / Camisa		Pistão		Biela		Bomba injetora		Bico injetor		Intercooler		Bomba de óleo	Bomba de água	Turbo
1D	1E	1D	1E	1D	1E	1D	1E	1D	1E	D	E	1	1	1
2D	2E	2D	2E	2D	2E	2D	2E	2D	2E					
3D	3E	3D	3E	3D	3E	3D	3E	3D	3E					
4D	4E	4D	4E	4D	4E	4D	4E	4D	4E					
5D	5E	5D	5E	5D	5E	5D	5E	5D	5E					
6D	6E	6D	6E	6D	6E	6D	6E	6D	6E					
7D	7E	7D	7E	7D	7E	7D	7E	7D	7E					
8D	8E	8D	8E	8D	8E	8D	8E	8D	8E					

Descrição													Total
Quantidade a Peritar	8	16	8	8	16	16	0	0	0	0	0	0	72
Reutilização após testes	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Reutilização Imaediata	4	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	9
Quantidade Reutilizada	8	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	13
Custo estimado de recuperação*	10.820,15	0	0	0	0	0	1.039,58	1.033,67	1.685,16	9.600,00	28.250,35		
Total	86.561,20	0	0	0	0	0	1.039,58	1.033,67	1.685,16	9.600,00	28.250,35		128.169,96

* Valores em R\$ praticados em 2015

Oportunidade de Melhorias

Ganhos Imediatos e Padronização

► Vedações da camisa na jaqueta

Os o-rings de vedação não estão em condições de aumentar a vida útil dos conjuntos de força, desenvolver com o fornecedor a durabilidade dos o-rings de assentamento de saída de água do cabeçote na jaqueta e melhorar processo interno de recuperação.



Recuperação Externa

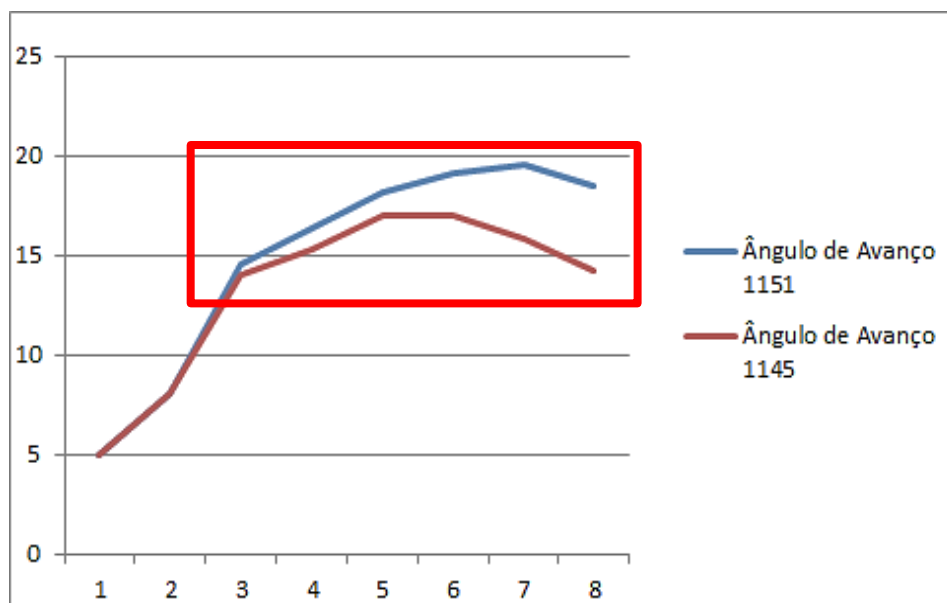
Desenvolvimento de Recuperação de Bombas Injetoras do Motor Diesel 7FDL 16 EFI



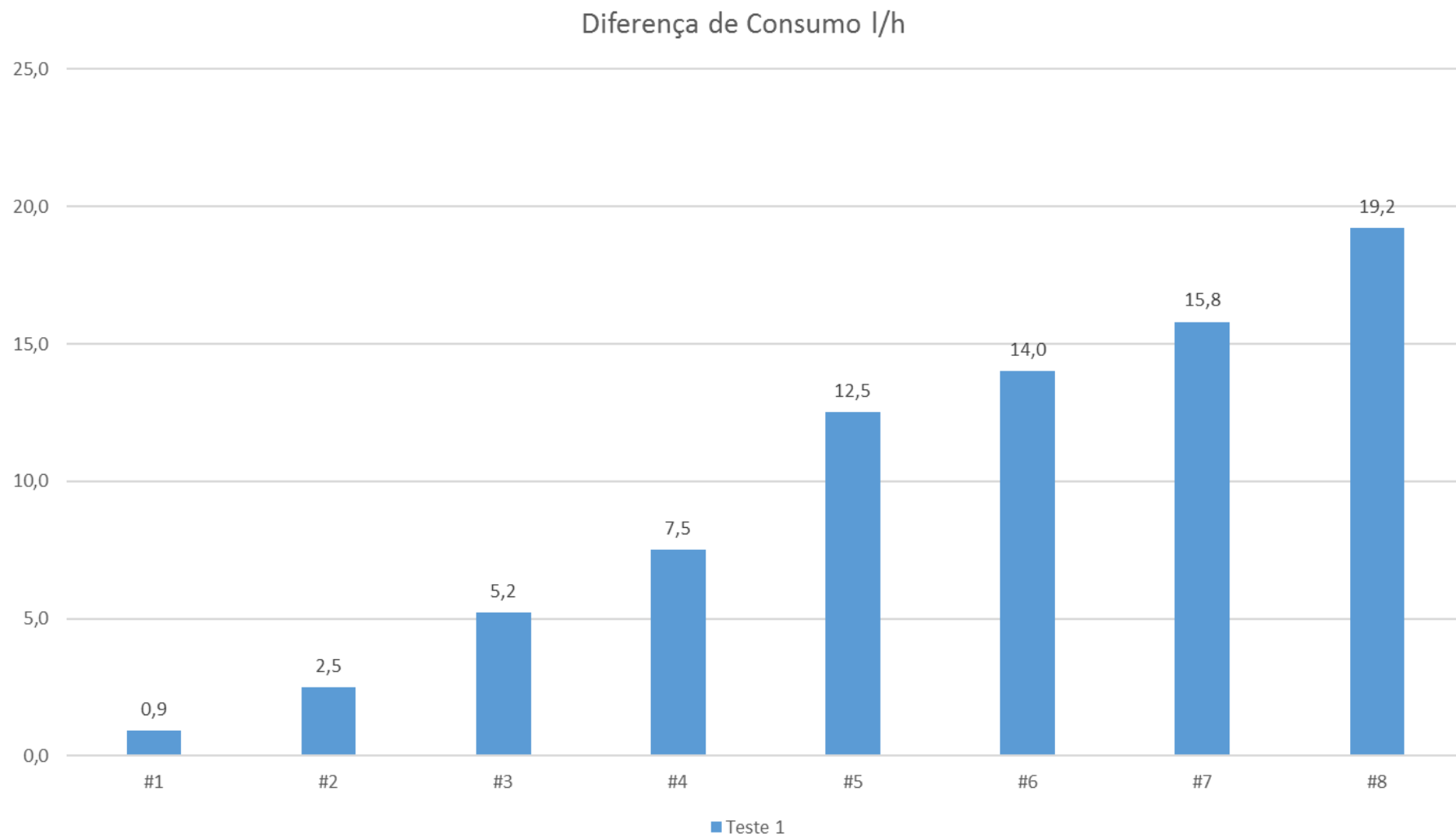
Contextualização e Testes

- ▶ Quantidade elevada de bombas recuperadas, bloqueadas pela confiabilidade devido ao consumo de combustível elevado, não intercambiabilidade entre bombas.
- ▶ Condições do teste
 - ▶ Teste realizado com as locomotivas em auto carga sendo 2 minutos em cada ponto após estabilização dos parâmetros – Bombas novas GE X Recuperação externa.

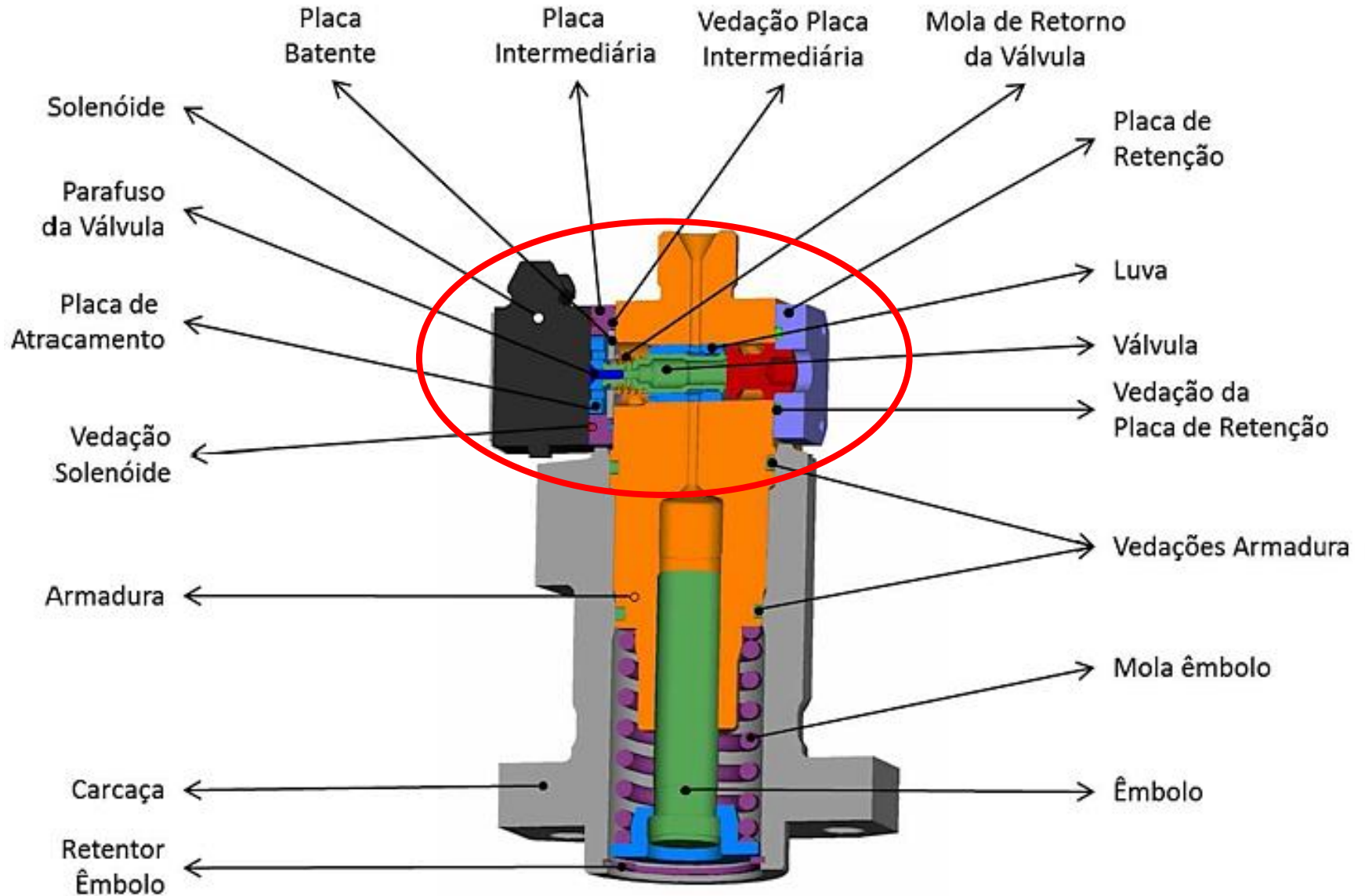
Recuperação	Locomotiva	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6	# 7	# 8	Aceleração
Recup. Externa	1145	46,9	115,7	224,5	328,9	440,6	543,3	640,5	745,4	Lts/h
GE/Bosch Nova	1151	46,0	113,2	219,3	321,4	428,1	529,3	624,7	726,2	Lts/h
	Diferença	0,9	2,5	5,2	7,5	12,5	14,0	15,8	19,2	Lts/h
		1,92%	2,16%	2,32%	2,28%	2,84%	2,58%	2,47%	2,58%	2,39%



Teste Comparativo 1

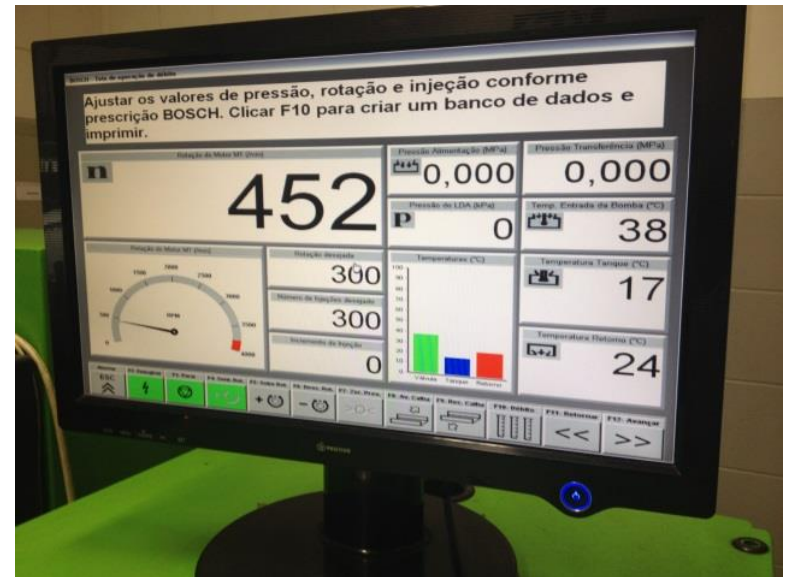
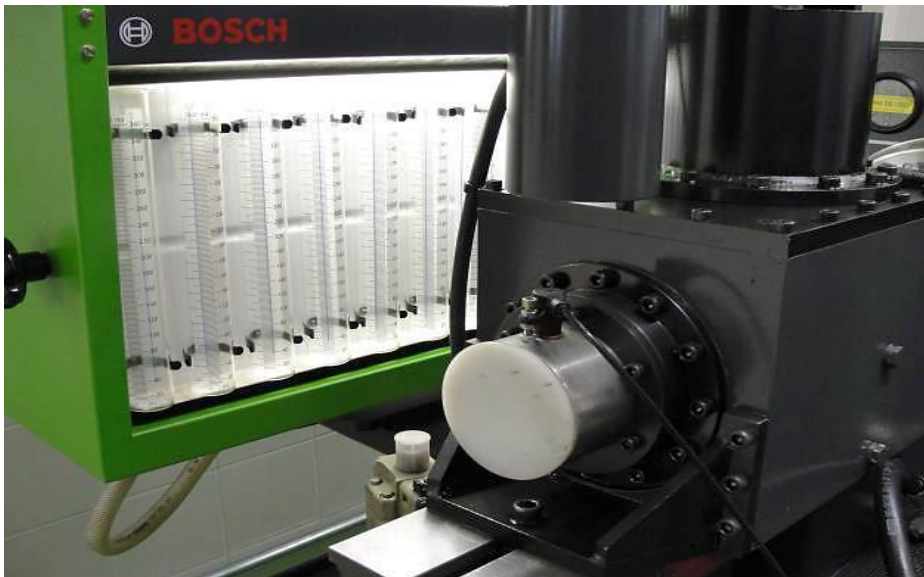


Bomba injetora



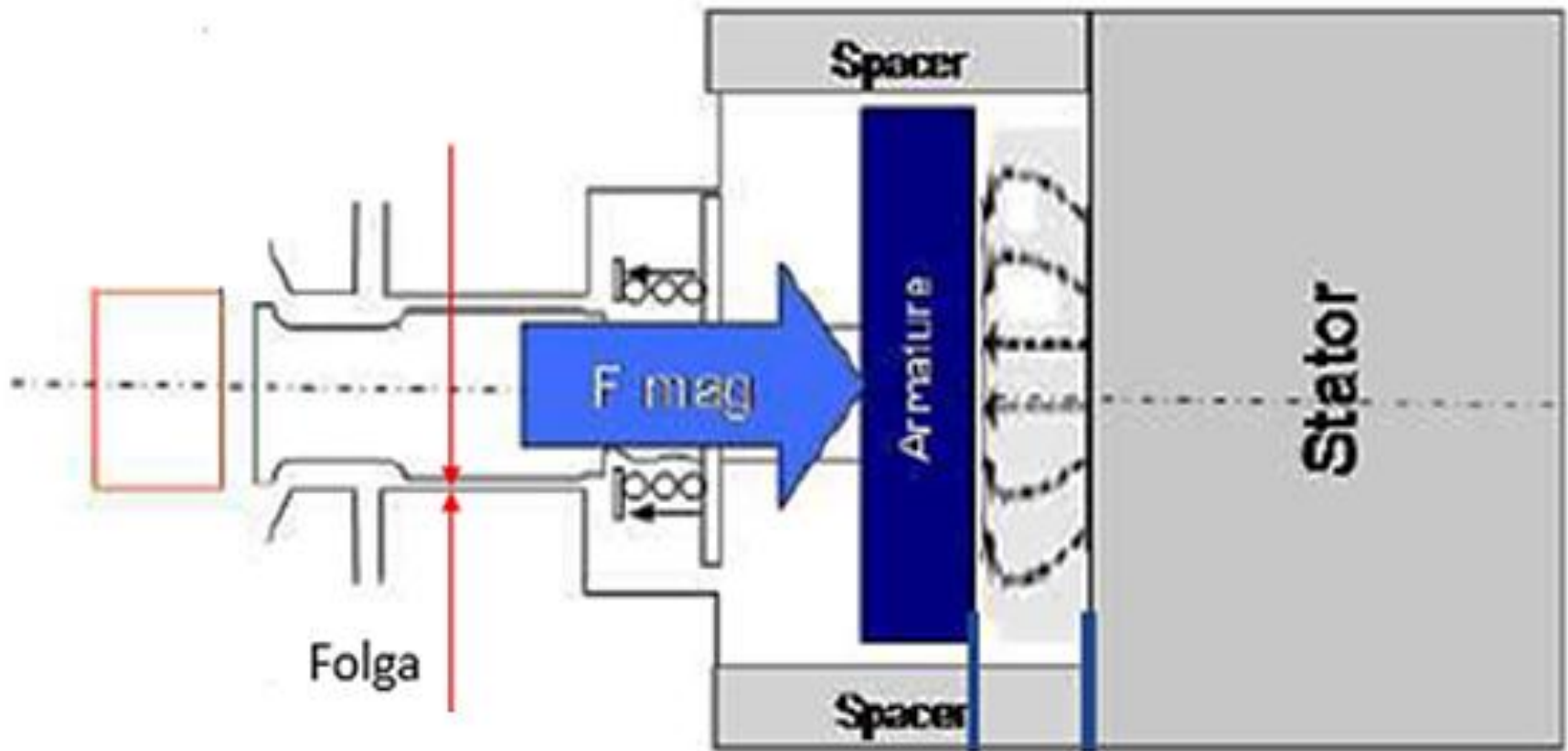
Bomba injetora





Bancada de Testes e Monitoramento de performance

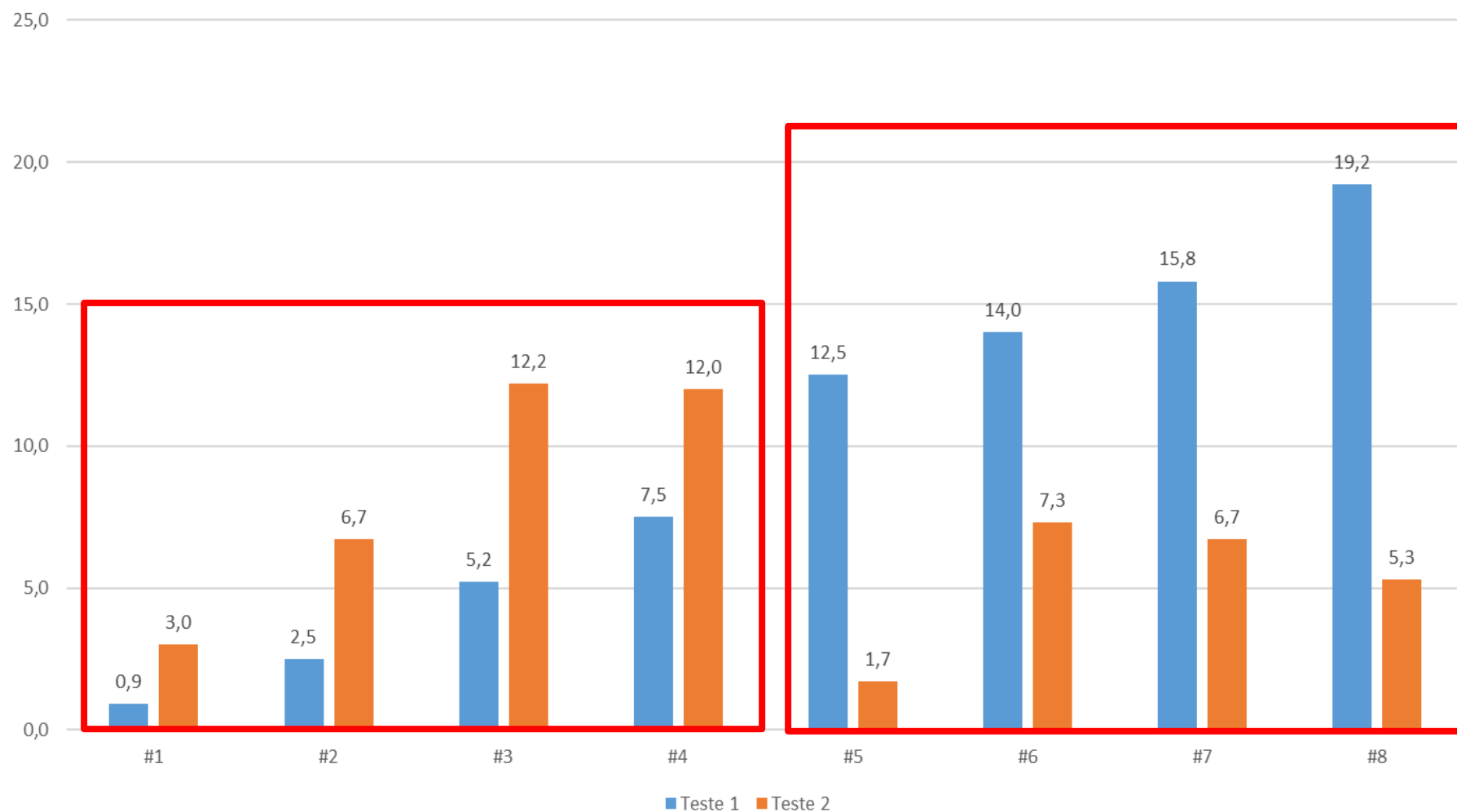


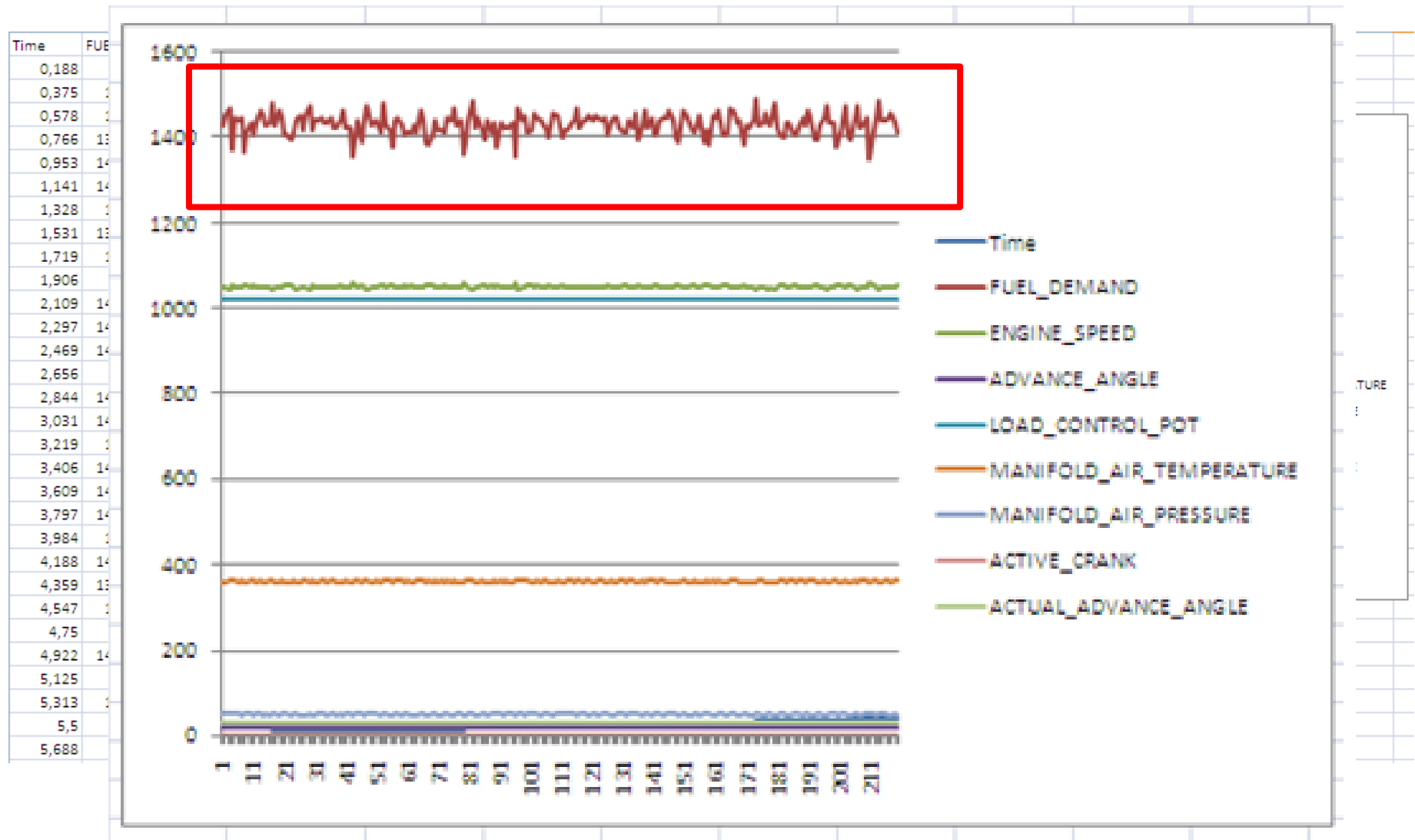


- ▶ Readequação das folgas e curso da válvula;
- ▶ Modernização das bombas Bosch1 para Bosch2;
- ▶ Mudança na placa de identificação (rastreabilidade).

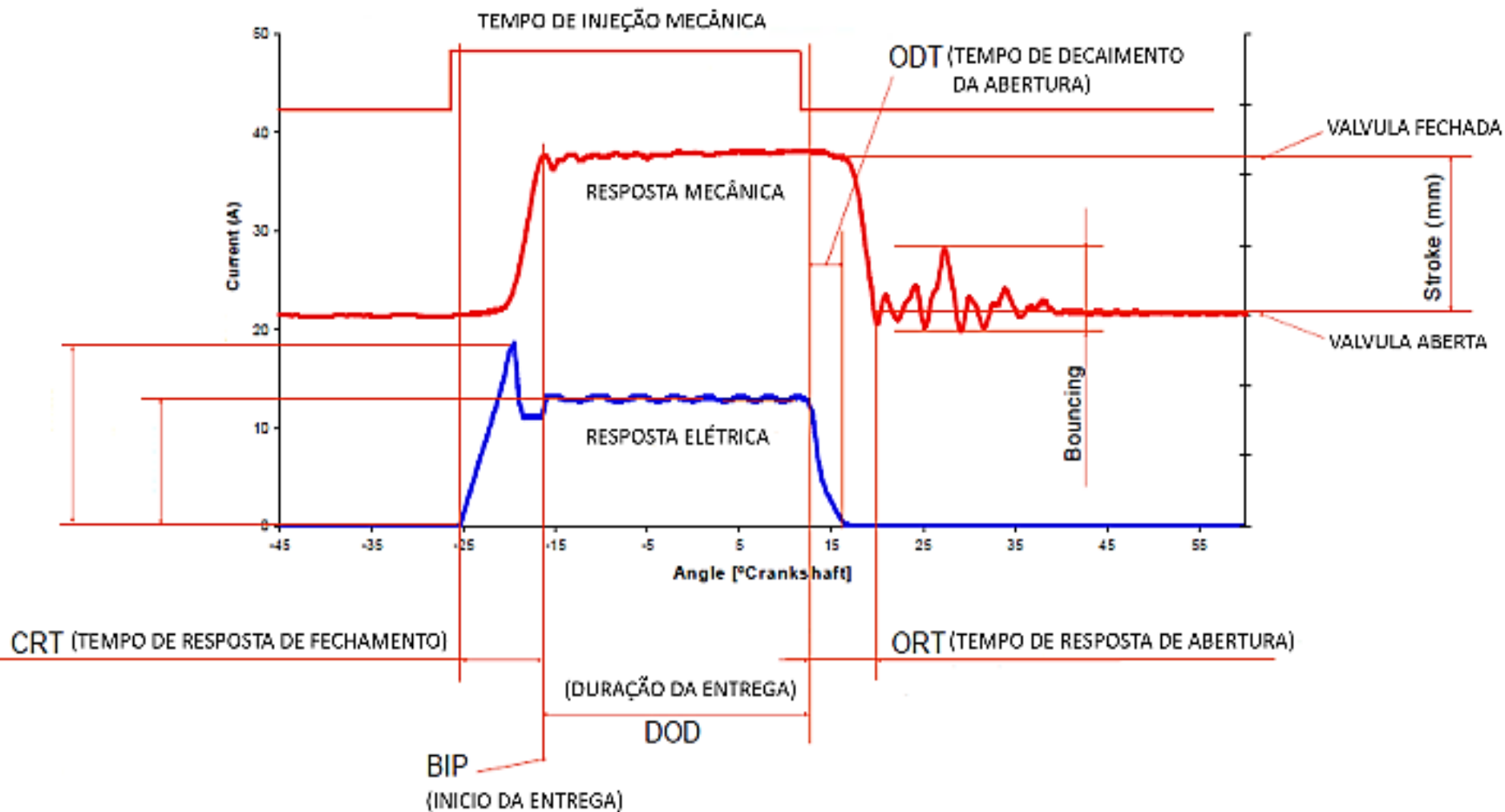


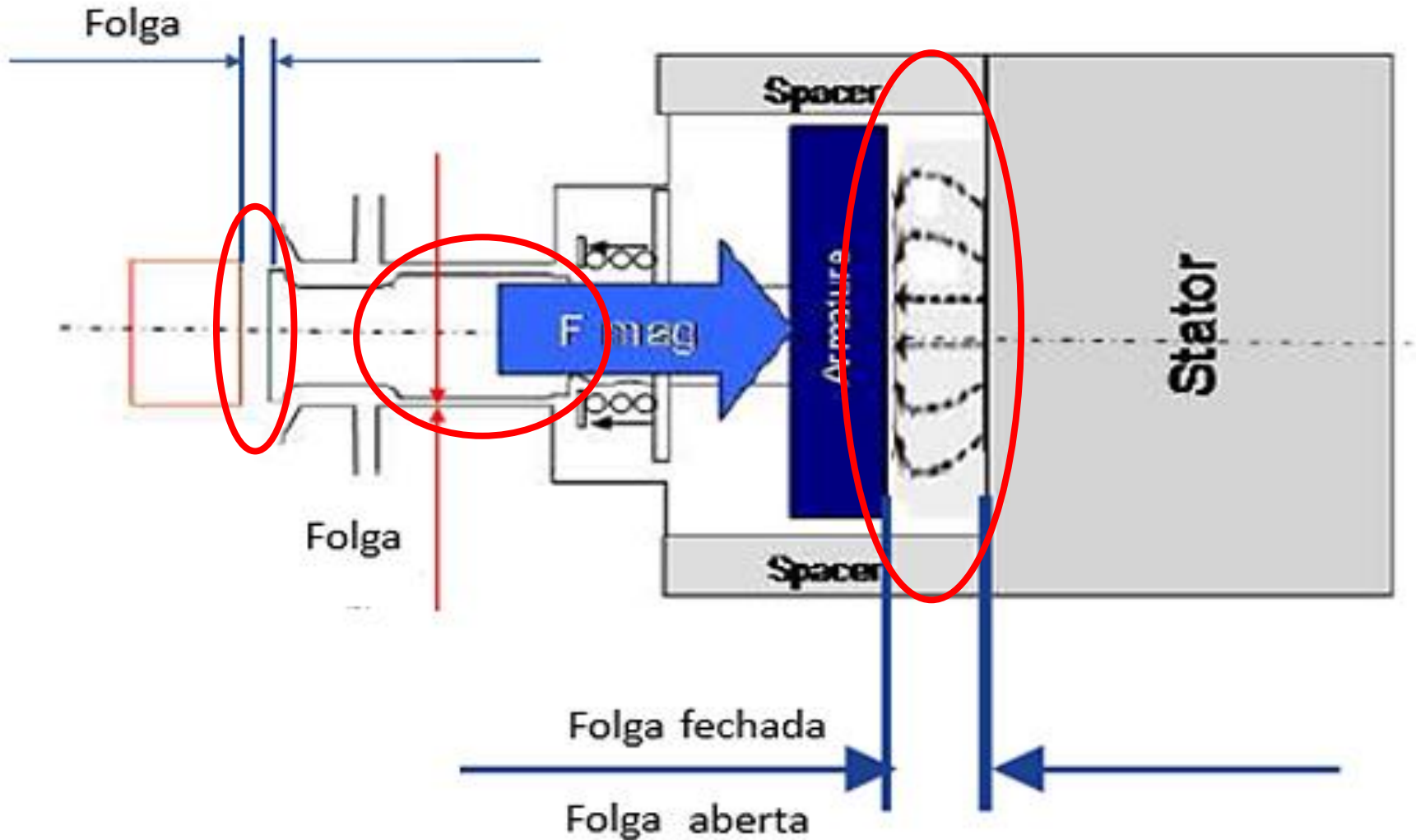
Diferença de Consumo l/h

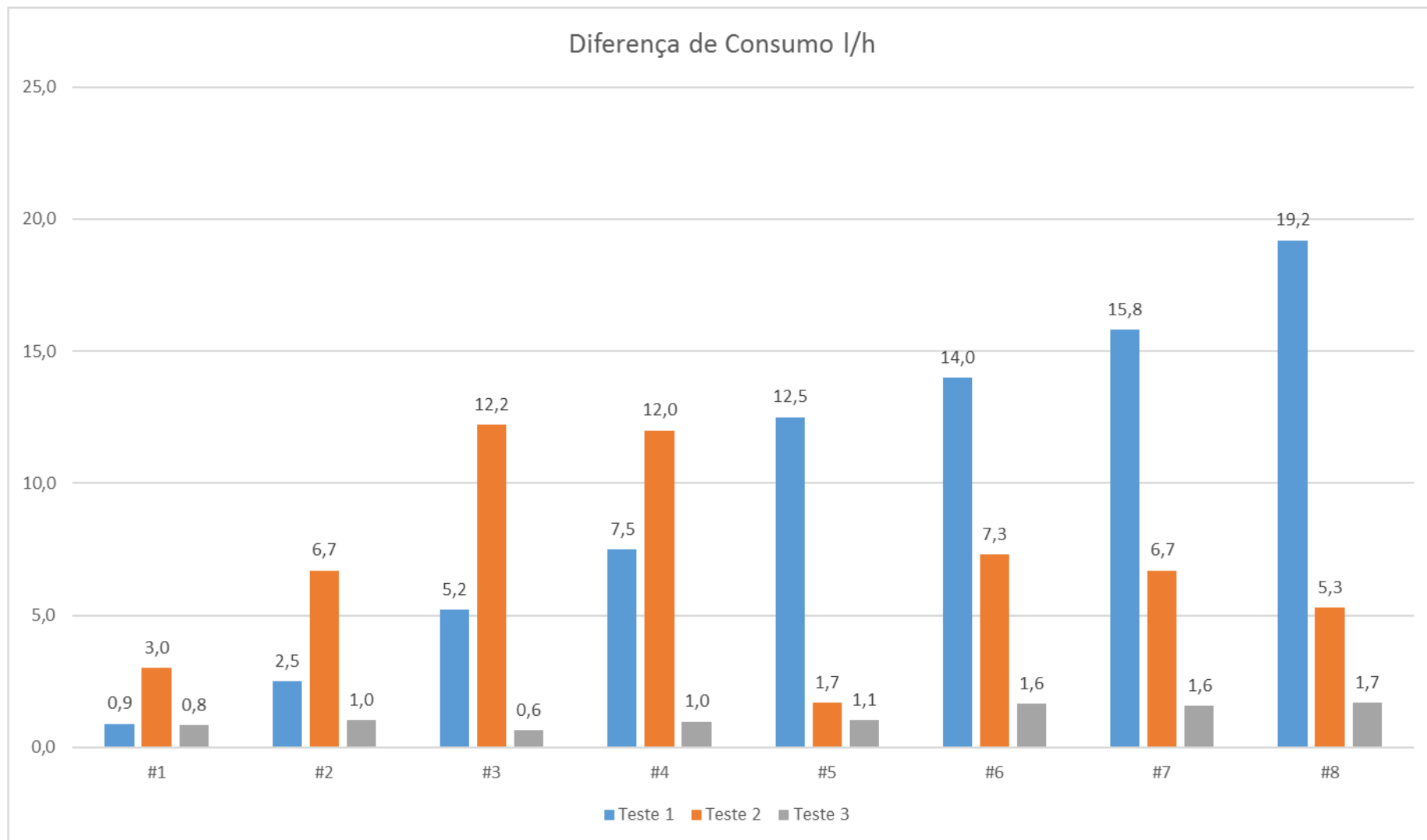




*Dados dos testes realizado na locomotiva 1310 em 23 de Novembro 2016







“MUITO OBRIGADO”