



ABTCP | 50^o Congresso Internacional de
2017 | Celulose e Papel
50th Pulp and Paper International Congress

23 a 25 de outubro
October 23th to 25th
Hotel Unique
São Paulo
Brasil / Brazil

CALDEIRAS DE RECUPERAÇÃO XXL: SITUAÇÃO ATUAL, DEMANDAS FUTURAS E INOVAÇÕES PREVISTAS COM A INDÚSTRIA 4.0

ARI MEDEIROS

Realização:



Correalização:

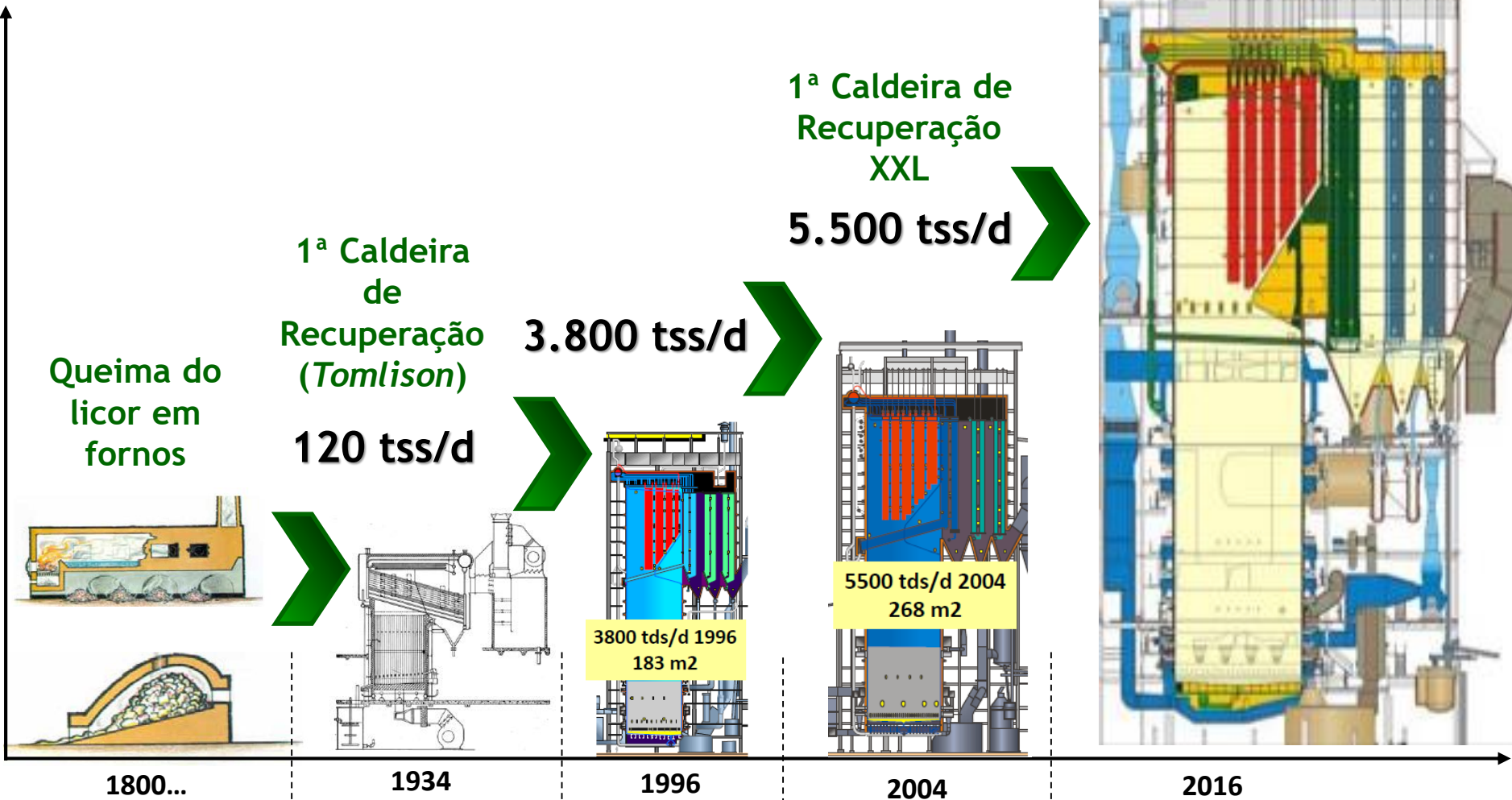


Agenda

- ✓ Histórico Caldeiras
- ✓ Caldeiras XXL no Brasil
- ✓ Situação Atual XXL CR
- ✓ Desafios e Demandas futuras
- ✓ Indústria 4.0
- ✓ Contexto para Debate

Histórico Caldeiras de Recuperação

Maior Caldeira de Recuperação do mundo
11.600 tss/d



Histórico XXL CR Brasil

ELDORADO



SUZANO
IMPERATRIZ



CMPC



KLABIN
PUMA



FIBRIA H2



VALMET

6800 tss/d

86 bar; 485°C
Sólidos: 80%

2012

VALMET

7000 tss/d

93 bar; 490°C
Sólidos: 80%

2013

VALMET

6200 tss/d

86 bar; 485°C
Sólidos: 80%

2015

CBC

7000 tss/d

104 bar; 503°C
Sólidos: 80%

2016

ANDRITZ

7900 tss/d

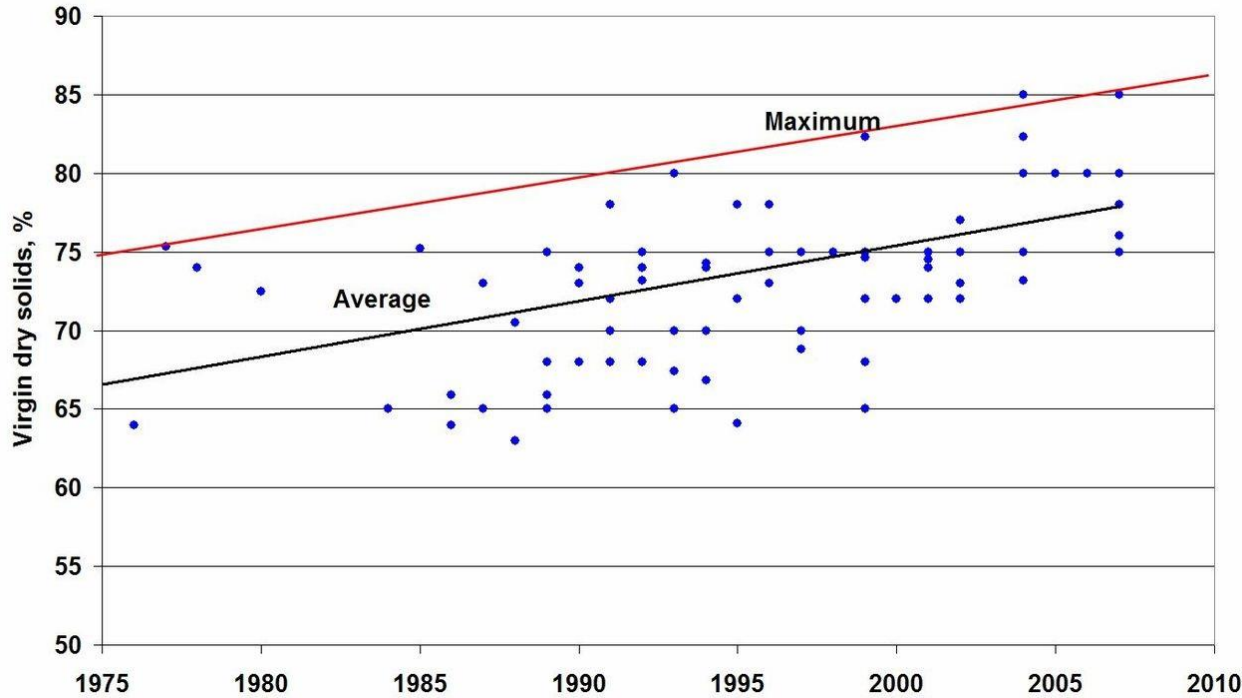
87 bar; 487°C
Sólidos: 80%

2017

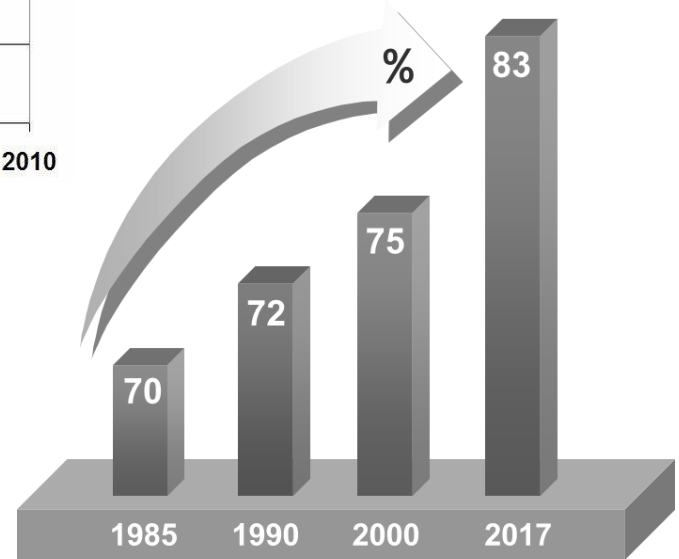
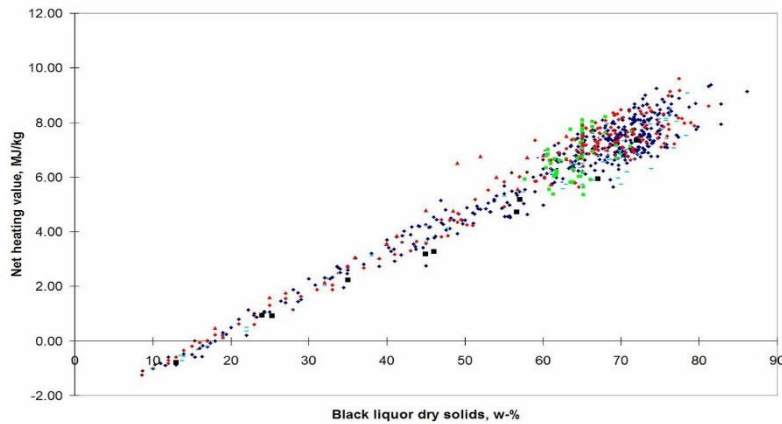
XXL CR: Desing

- ✓ Alto teor de sólidos secos no licor negro
- ✓ Elevada eficiência energética
- ✓ Queima de diferentes combustíveis
- ✓ Baixo nível de emissões atmosféricas
- ✓ Controle de ATT e Grau de Redução
- ✓ Materiais de alta resistência
- ✓ Elevada disponibilidade

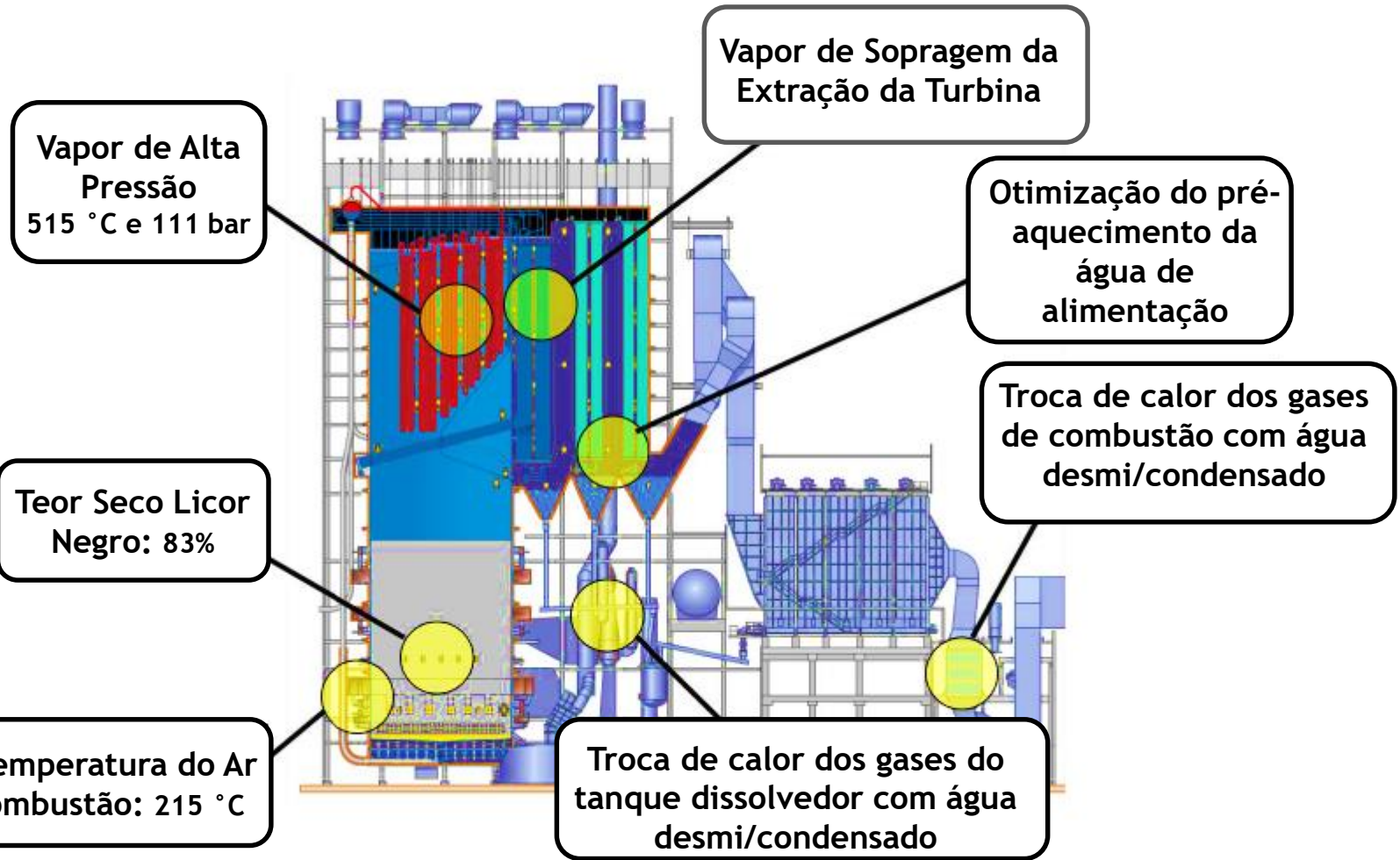
XXL CR: Teor de sólidos no licor negro



Aumento do teor de sólidos/poder calorífero



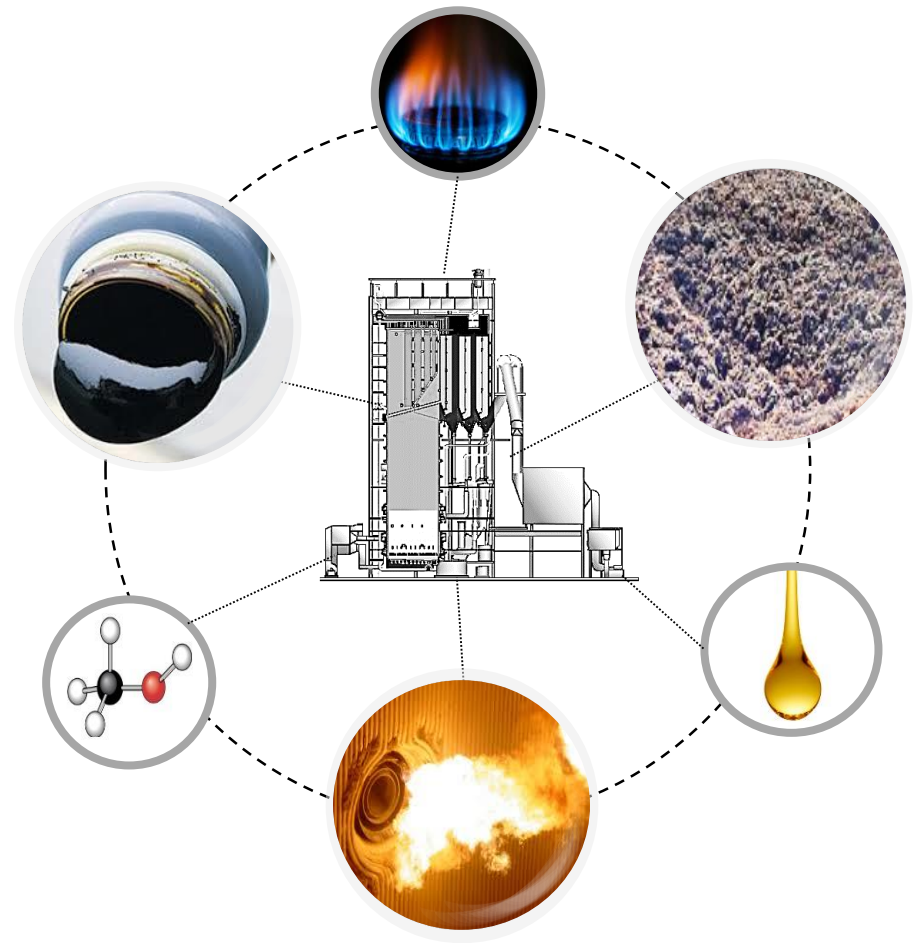
XXL CR: Eficiência energética



XXL CR: Combustíveis

✓ Queima de diferentes combustíveis: “Multi-fuel Boiler”

- Licor negro
- Óleo
- Diesel
- Gás Natural
- Metanol
- GNCC/GNCD
- Gases do tanque de dissolução
- Tall oil
- Terebentina



XXL CR: Baixo nível de emissões

- ✓ Nível de emissões segundo IPPC 2014 (*BAT - Best Available Techniques*):

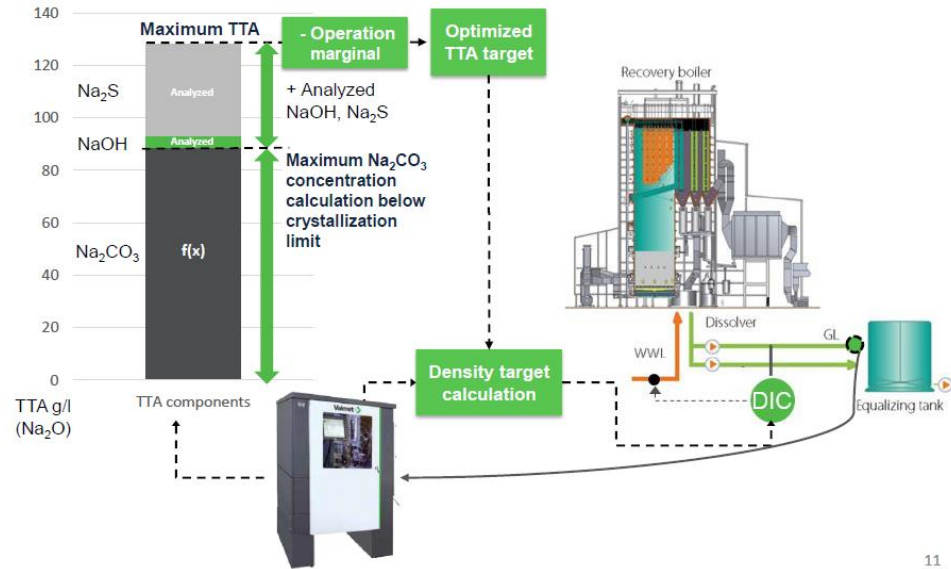
Parâmetro		Média anual mg/Nm ³ (6 % O ₂)	Veracel <i>*4 níveis de ar</i>
SO ₂	DS < 75%	5 - 50	-
	DS 75 – 83%	5 - 25	6,1
TRS		1 - 10	1,0
NOx		120 - 200	167
Material Particulado		10 - 40	55



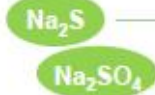
O aumento do teor seco do licor negro resulta em uma redução das emissões de SO₂ e TRS e em um aumento da emissão de NOx.

XXL CR: Controle ATT e GR

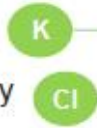
- ✓ Analisadores online para otimizar o ATT do licor Verde e o Grau de Redução



Recovery Liquor Analyzer



Mill laboratory



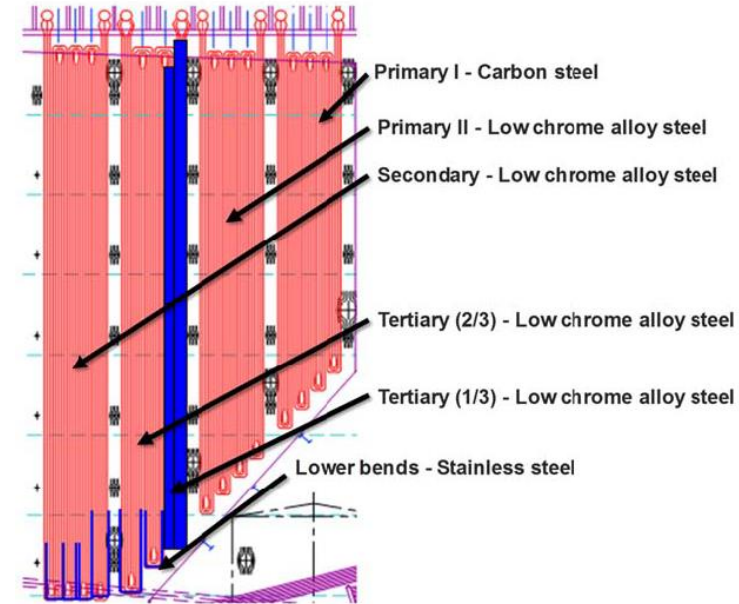
Smelt melting temperature calculation

Temperature Constraint to Reduction Efficiency Optimization



XXL CR: Materiais

- ✓ Com o aumento da pressão e temperatura do vapor, o **controle de Cl e K** e a **especificação dos materiais** da região dos superaquecedores são desafios para as grandes caldeiras.



Controle
de Cl e K



Reduzir
corrosão

Sanicro 28, AISI 347L
ou tubo composto

XXL CR: Disponibilidade/Campanha

✓ Brasil: NR 13

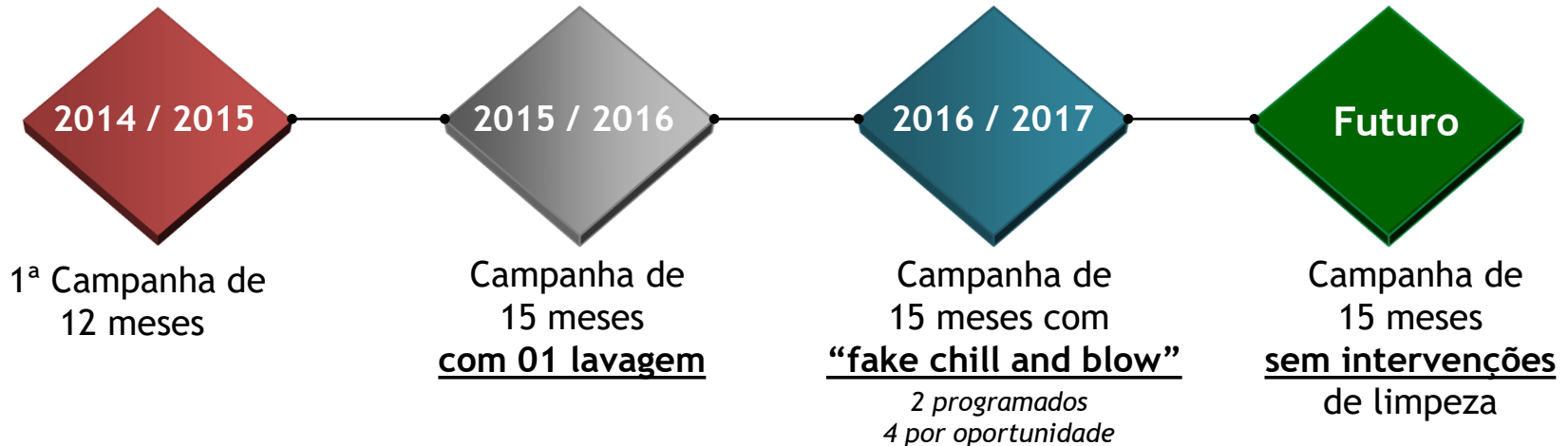
13.4.4.4 A inspeção de segurança periódica, constituída por exames interno e externo, deve ser executada nos seguintes prazos máximos:

- a) 12 (doze) meses para caldeiras das categorias A, B e C;
- b) 15 (quinze) meses para caldeiras de recuperação de álcalis de qualquer categoria;
- c) 24 (vinte e quatro) meses para caldeiras da categoria A, desde que aos 12 (doze) meses sejam testadas as pressões de abertura das válvulas de segurança.



Tendência: 18 meses

✓ Cenário VERACEL:



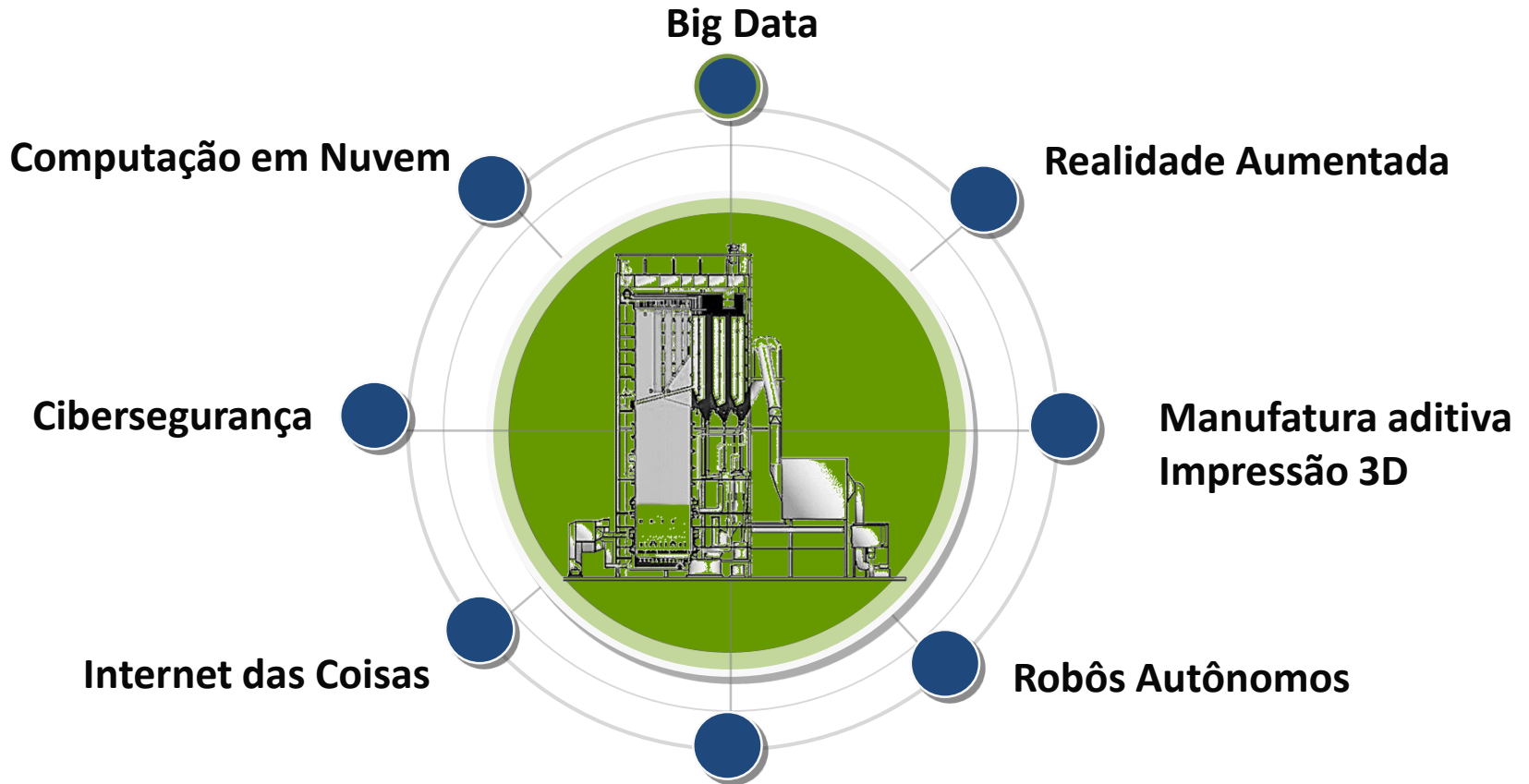
XXL CR: Desafios e demandas futuras

- ✓ Redução do NOx ($< 100 \text{ mg/Nm}^3$)
- ✓ Segurança
- ✓ Controle da camada
- ✓ Aspersão do licor
- ✓ Arraste

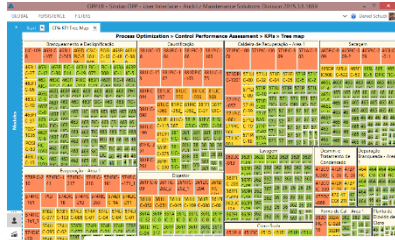


Segurança na limpeza das bicas:
Valmet DeckHand Smelt Spout Robot

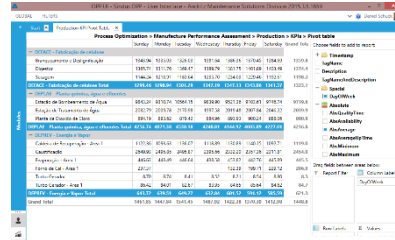
XXL CR e a Indústria 4.0



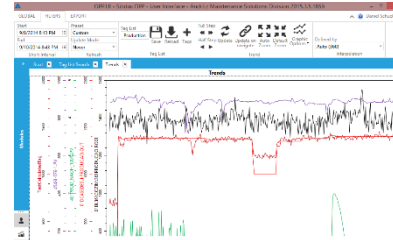
XXL CR e a Indústria 4.0



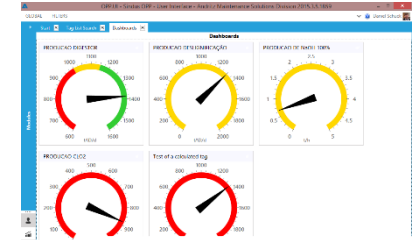
Big Data



Multidimensional Analysis



Historian



KPIs



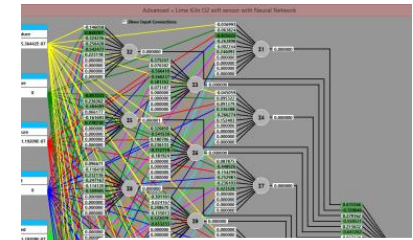
Correlation



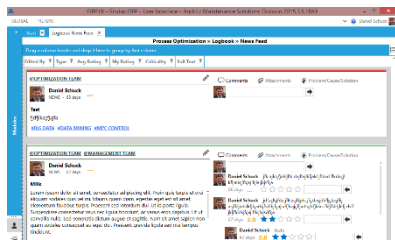
Production Stability



Data Mining



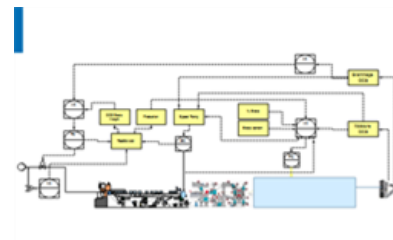
Soft Sensors – Neural Network



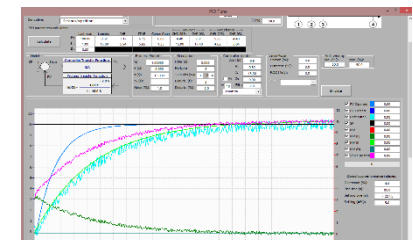
Logbook



Mobile

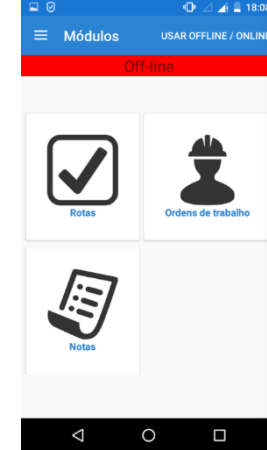


Decision Making Expert

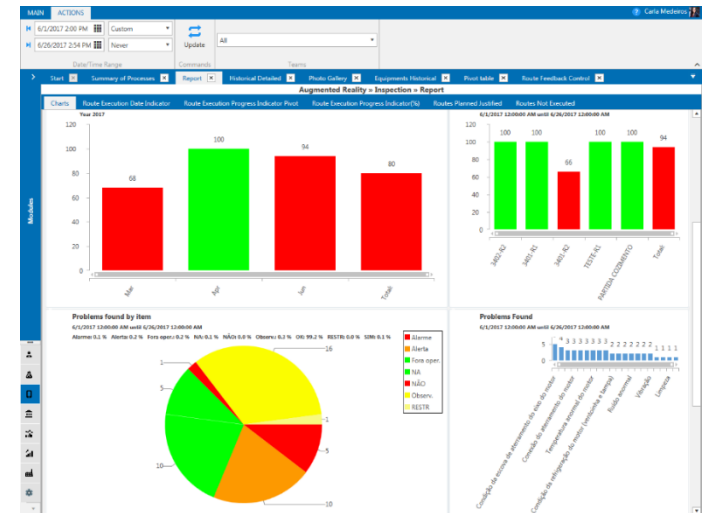


Control Loop Tuning

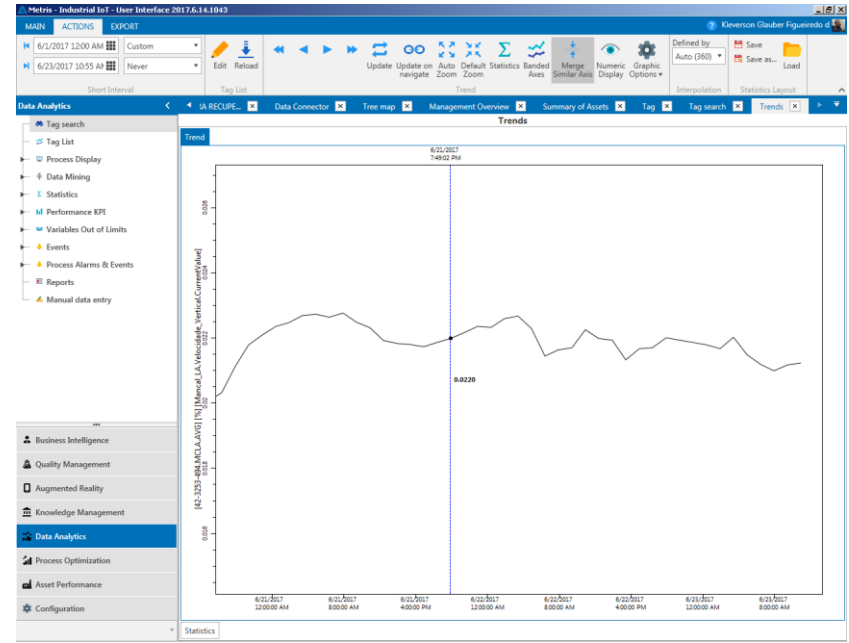
XXL CR e a Indústria 4.0: Mobile



- ✓ Gravação de fotos e vídeos
- ✓ Integração com SAP
- ✓ Abertura de notas
- ✓ Geração de KPIs



XXL CR e a Indústria 4.0: Sensores wireless



Sensor 3 em 1:

- ✓ Vibração horizontal e vertical e temperatura.
- ✓ Não requer cabeamento: rádio/wifi, alimentação por bateria interna

Informações online com envio automático de email e mensagem de celular.

Computação em nuvem.

Contexto para Debate

