

Poupança de Energia através da Otimização da Produção e Utilização Mínima de Energia e Suplementos

**CITEVE, Porto
11 de fevereiro de 2015**

Dr. Jürgen Thoms



Introdução

Poupança de energia nos processos de tratamento térmico

Dispositivos de medição

Poupança de suplementos

Dispositivos de controlo PLEVATEC

Sistemas de alisamento





A empresa PLEVA GmbH tem vindo a desenvolver e a produzir *sensores e sistemas de controlo* desde 1969. Os produtos PLEVA têm um valor comprovado e alcançaram um enorme sucesso em todo o mundo, sob circunstâncias extremamente duras impostas pelos utilizadores finais e pela indústria mecânica. O foco da PLEVA R&D são *sistemas destinados aos controlos e supervisão online* dos processos industriais. A empresa está representada em todos os países industrializados importantes e dispõe de bases de operações em todo o mundo.

Estamos presentes para si nas seguintes **áreas industriais**:

- | | | |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------------|
| : : Produtos abrasivos | : : Automóveis | : : Estufa |
| : : Materiais de construção | : : Tapetes | : : Indústria química |
| : : Revestimentos | : : Tecnologia de secagem | : : Folhas de metal |
| : : Alimentação | : : Processos de cozedura | : : Papel / Cartão |
| : : Produção de aço | : : Têxteis | : : Madeira |

Introdução

Poupança de energia nos processos de tratamento térmico

Dispositivos de medição

Poupança de suplementos

Dispositivos de controlo PLEVATEC

Sistemas de alisamento



Parâmetro do processo

- Humidade do ar de exaustão e circulação
- Temperatura dos tecidos e do ar de circulação
- Humidade residual (contato)
- Humidade residual (sem contato)
- Controlo de secagem (sem contato)
- Humidade do suplemento (sem contato)

Dispositivo de medição

FS 91 (sensor FSX)

TDS 95 S

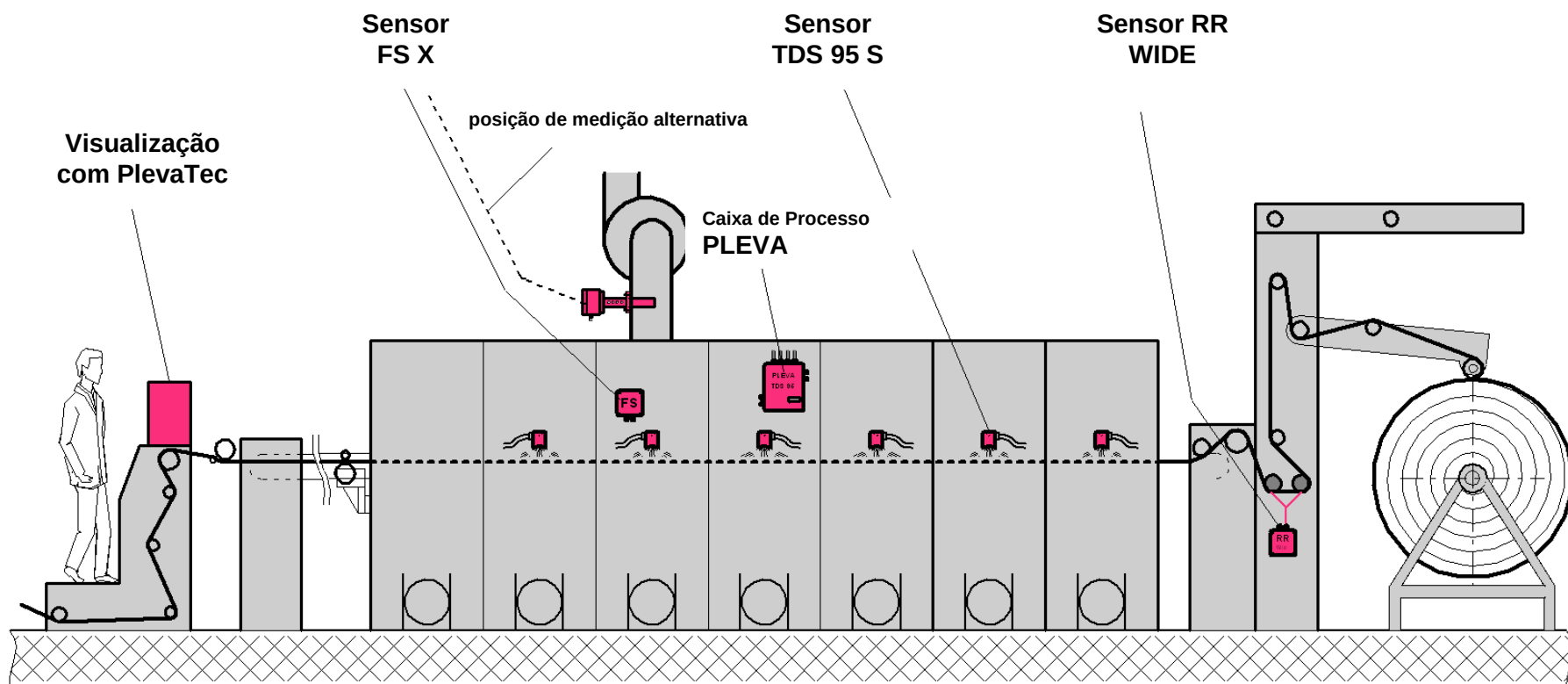
RR 1 / RR WIDE

RF 120

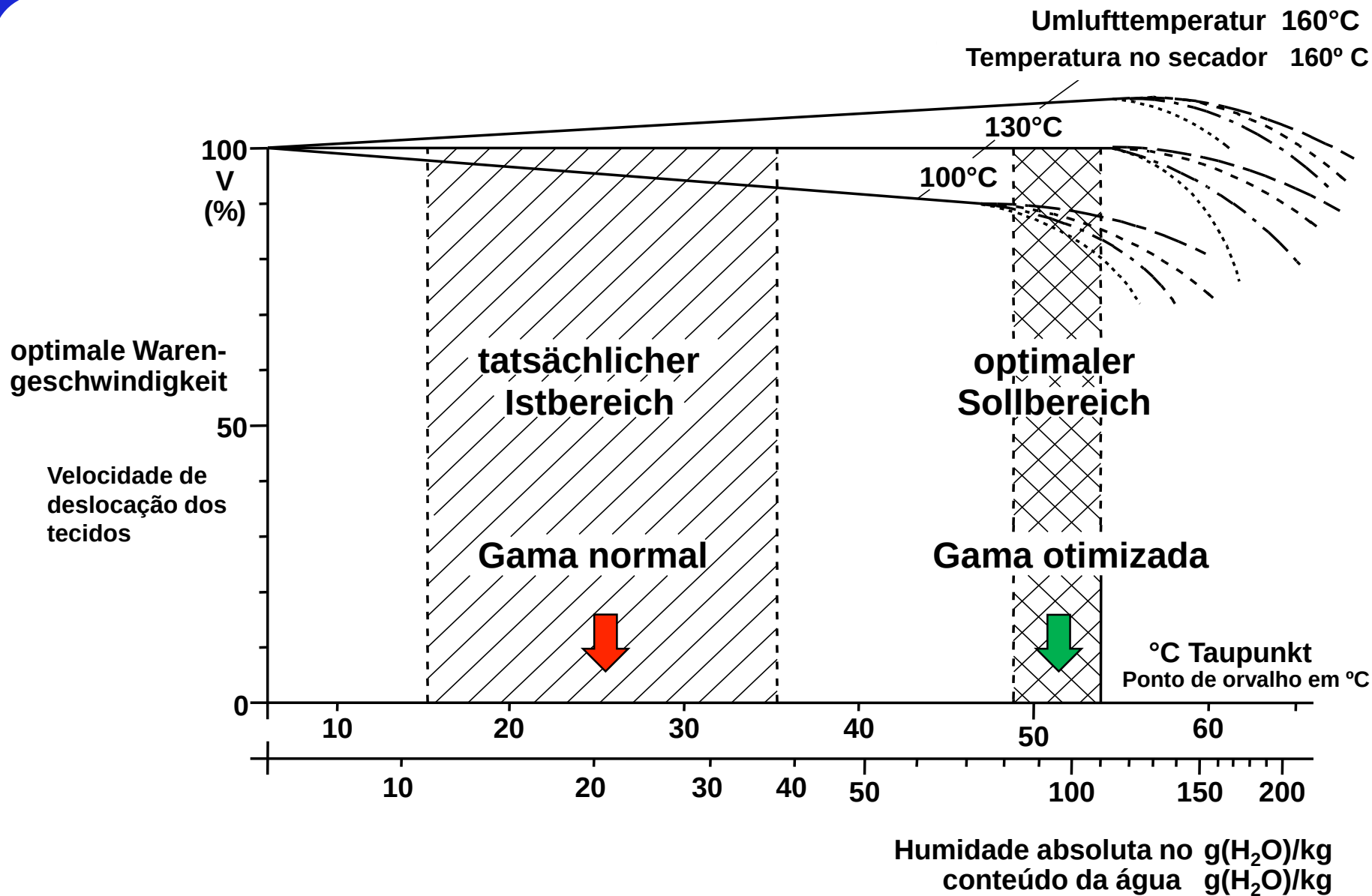
IR 112

AF 120, AF 310

- ◆ Minimização significativa do consumo energético
- ◆ Aumento da produtividade
- ◆ Possibilidade de adaptação de todos os sensores ao equipamento mais antigo
- ◆ Minimização dos danos nas fibras
- ◆ Qualidade melhorada de reprodução dos tecidos

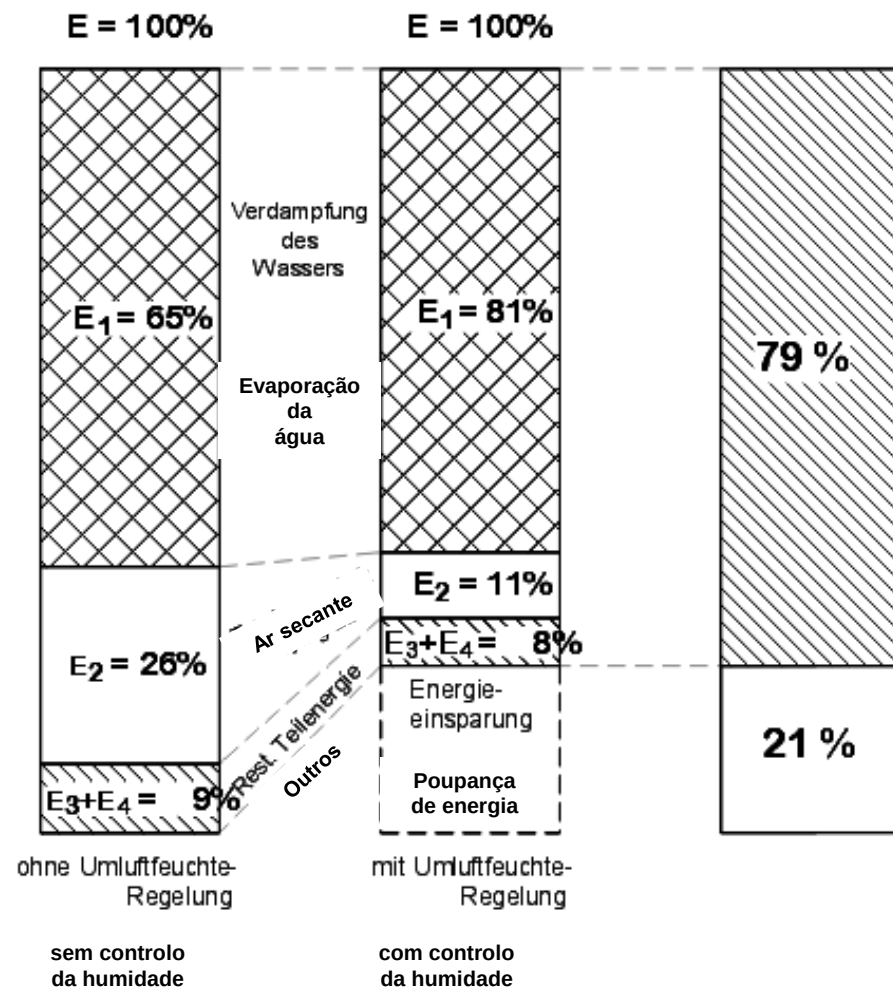
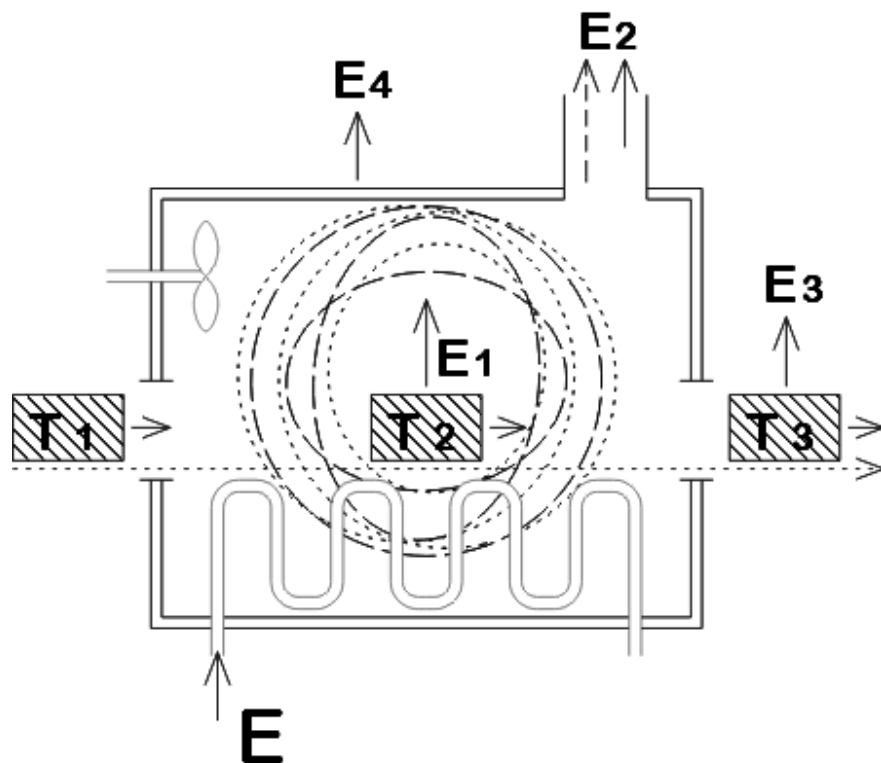


Potencial para Otimização: Humidade de Exaustão



Energieverteilung beim Trocknungsprozess

Requisito energético do secador



➔ Poupança de energia através da redução da quantidade de ar utilizado na secagem

**Poupança de energia e redução de CO₂
através do controlo do ar de exaustão com a Caixa FS 91 / sensor FSX**

Se o ar de exaustão for reduzido para uma média de 5000 m³/h, o cálculo é :

1. Requisito de energia para ar de exaustão aquecido desnecessário

$$E = \Delta V \cdot c_p \cdot d \cdot (t_S - t_A)$$

E : Requisito de energia (kJ/h)

ΔV : Volume guardado do ar de exaustão com controlo da humidade (m³/h)

c_p : Capacidade calorífica específica do ar 1 kJ / (kg • °C)

d : Densidade do ar dentro do secador 0,8 kg / m³

t_S : Temperatura do ar dentro do secador (°C) 150 °C

t_A : Temperatura do ar de entrada (°C) 10 °C

$$**E = 5000 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot (150 - 10) = 560 \text{ MJ / h}**$$

2. Custos energéticos por MJ

$$K = P / Q$$

K : Custos energéticos (€/MJ)

P : Preço de 1 m³ de gás (1 kg óleo) 0,50 € / m³ (0,50 €/kg)

Q : Energia de combustão de 1 m³ de gás (1 kg óleo) 40 MJ / m³ (40 MJ/kg)

$$**K = 0,50 / 40,0 = 0,0125 \text{ € / MJ}**$$

Poupança de energia e redução de CO₂ através do controlo do ar de exaustão com a Caixa FS 91 / sensor FSX

Se o ar de exaustão for reduzido para uma média de 5000 m³/h, o cálculo é :

3. Poupança anual

$$S = E \cdot K \cdot H$$

S : Poupança anual (€/ano)

H : Horas de trabalho anuais

4000 h

$$S = 560 \cdot 0,0125 \cdot 4000 = 28.000,- \text{ € / ano}$$

Além disso, a poupança de energia é acrescida de uma redução de CO₂.

4. Redução anual de CO₂

$$R = E \cdot H \cdot C$$

R : Redução de CO₂

E : Requisito energético de ar aquecido desnecessário

H : Horas de trabalho anuais

4000 h

C : Requisito de CO₂ em kg a 1000 MJ de energia produzida a partir de gás

68 kg CO₂

C : Requisito de CO₂ em kg a 1000 MJ de energia produzida a partir de óleo

78 kg ÖI

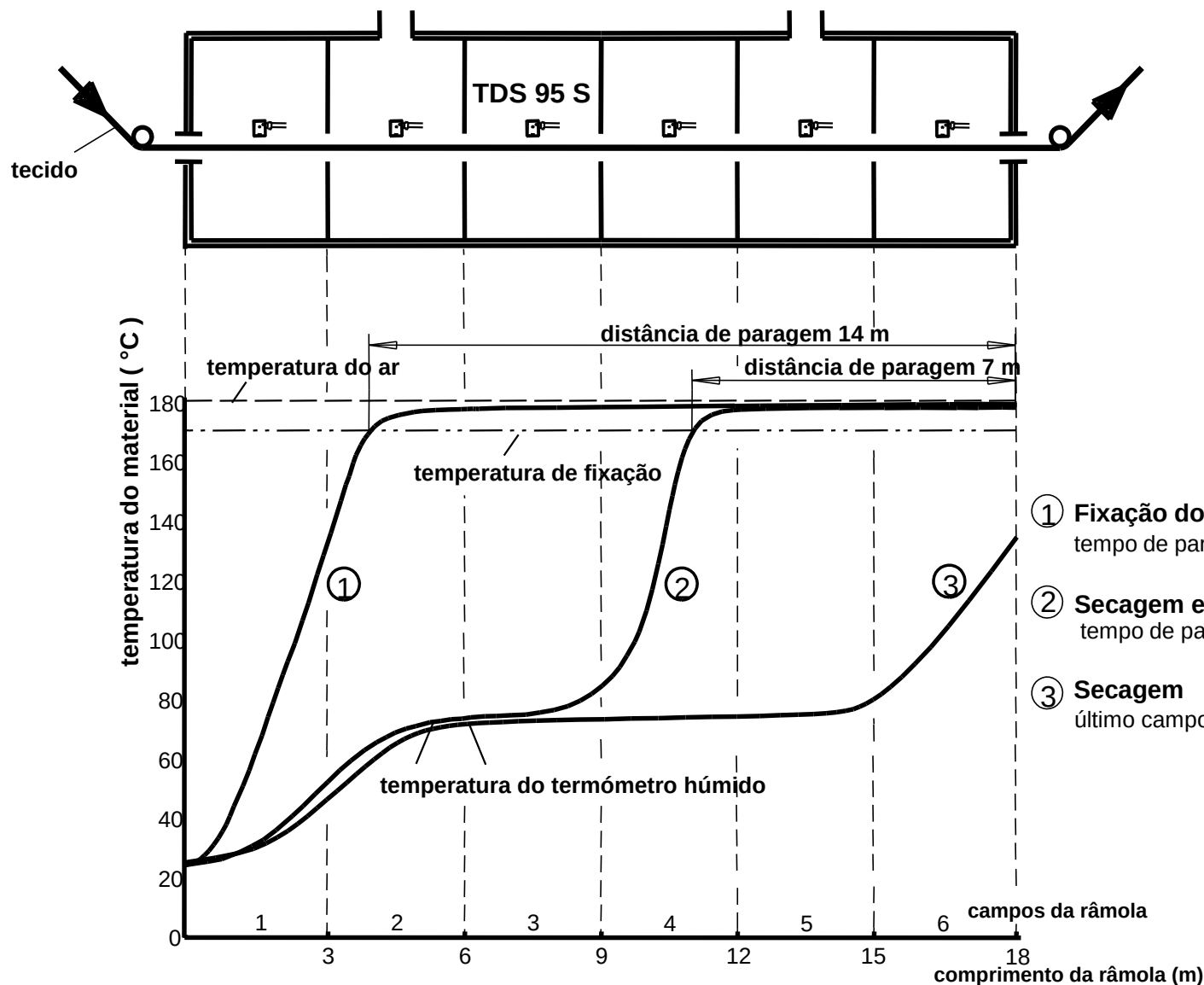
$$R(\text{gás}) = 560 \cdot 4000 \cdot 68 = 152 \text{ t CO}_2/\text{ano}$$

$$R(\text{óleo}) = 560 \cdot 4000 \cdot 78 = 175 \text{ t CO}_2/\text{ano}$$

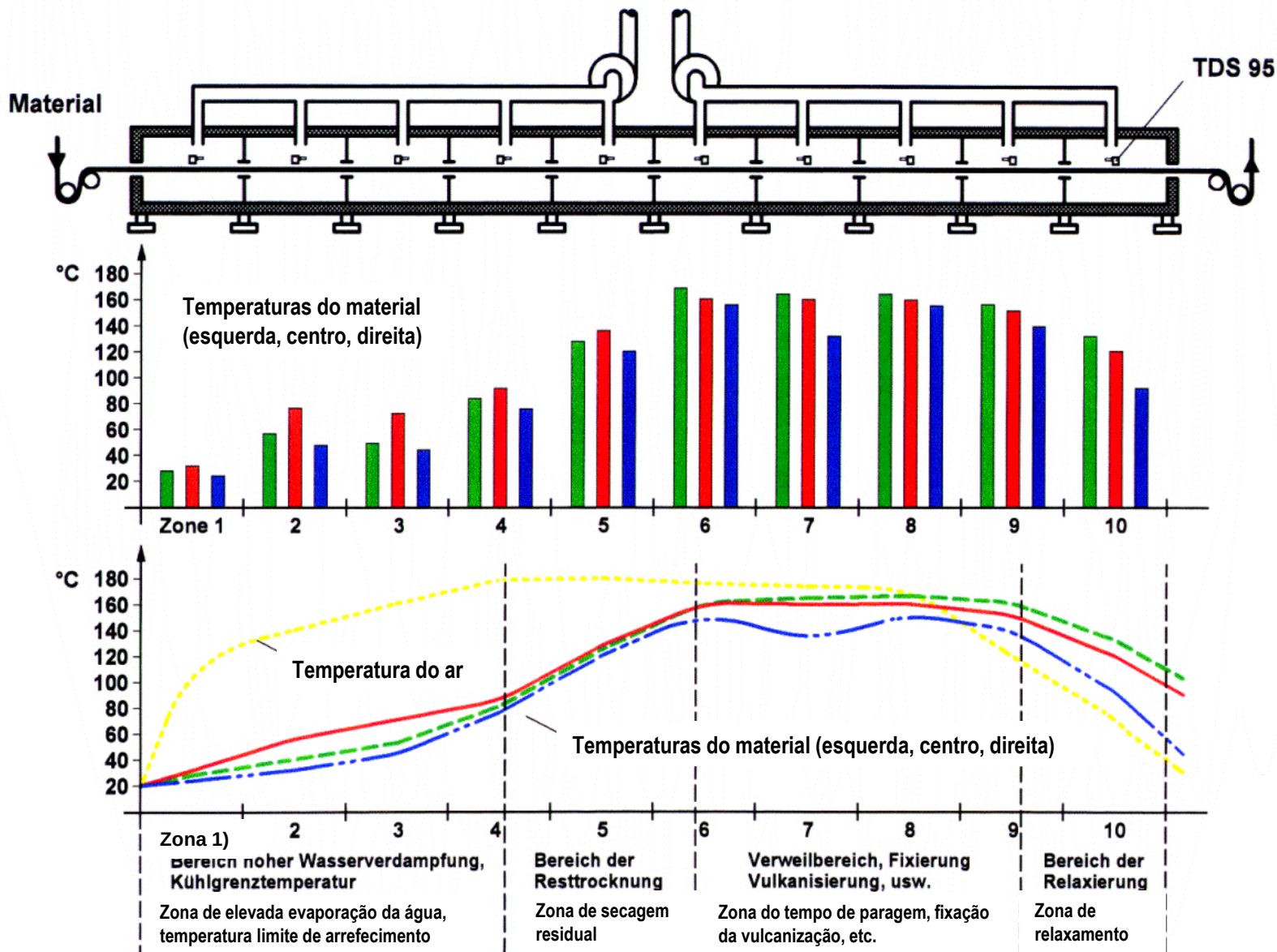
**Poupança de energia e redução de CO₂
através do controlo do ar de exaustão com a Caixa FS 91 / sensor FSX**

Vantagens adicionais

- Nas paragens, o ar de exaustão será controlado automaticamente para o valor mínimo e, deste modo, obtem-se uma poupança de energia adicional.
- Ocorrerá uma poupança de energia adicional nos exaustores de velocidade controlada (mais de 10%)
- Através do controlo da humidade dentro do secador e, consequentemente, do clima de secagem, o padrão de qualidade dos produtos secos (aderência, etc.) é essencialmente melhorado.

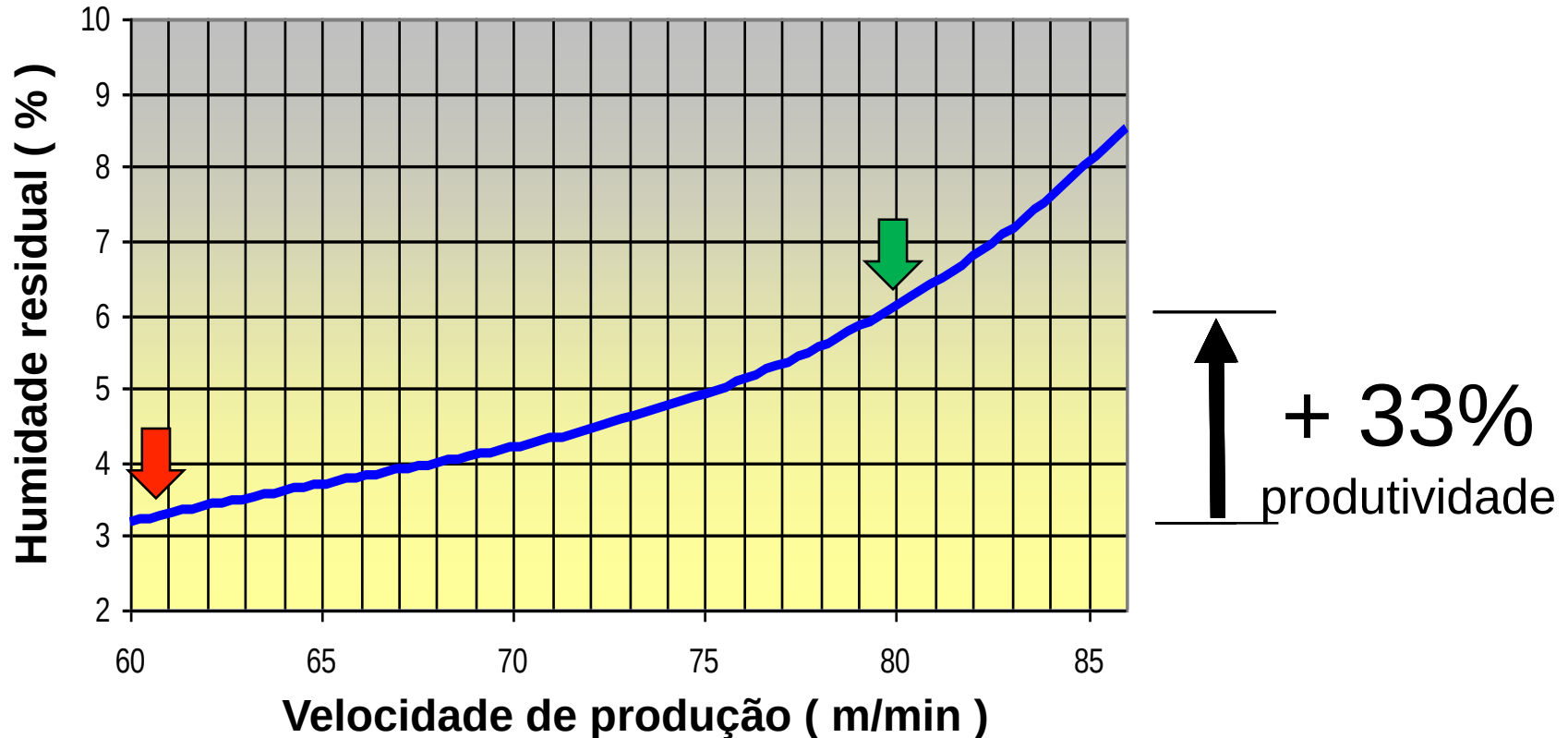


Temperatura Efetiva do Tecido no Processo



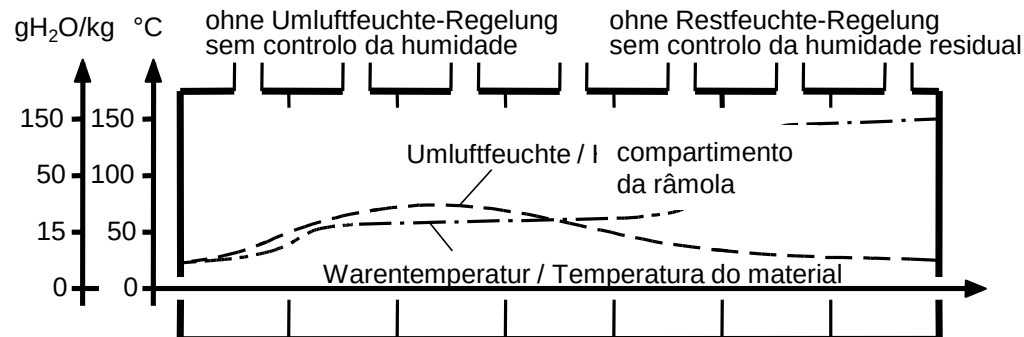
Exemplo prático: râmola com 6 compartimentos, temperatura do ar de secagem de 130 °C

Otimização da humidade residual: 6 % de humidade em vez de 3 %

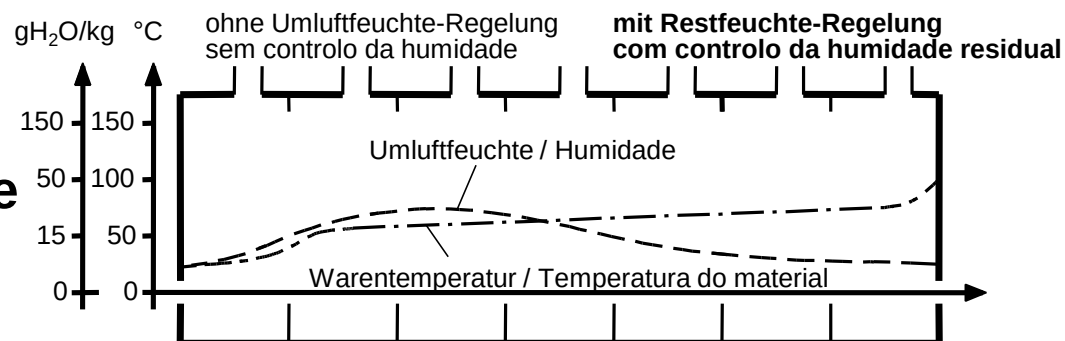


➔ **Aumento da produtividade através da otimização da humidade residual e da temperatura do tecido, respetivamente**

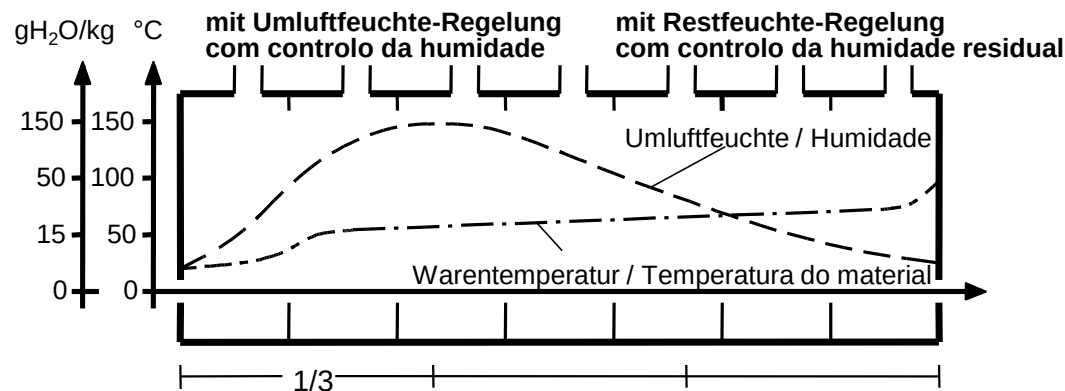
Sem Controlo



➔ Aumento da produtividade



➔ Poupança de energia



Introdução

Poupança de energia nos processos de tratamento térmico

Dispositivos de medição

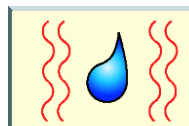
Poupança de suplementos

Dispositivos de controlo PLEVATEC

Sistemas de alisamento



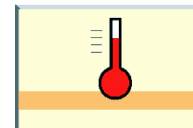
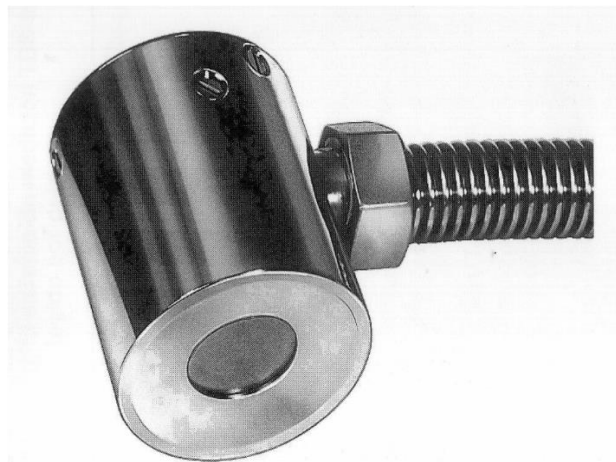
Sensor da Humidade de Exaustão - FSX



- ◆ Redução do ar de exaustão e, conseqüentemente, poupança de energia (10%...20%) durante a produção e nas paragens
- ◆ Clima de secagem controlado e, conseqüentemente, melhor tratamento (qualidade) do tecido
- ◆ Sensor aquecido sem necessidade de manutenção (>700°C) com 2 elétrodos
- ◆ O sensor mais robusto e durável conhecido
- ◆ Medição com valores de humidade extremos (~ 1000 g/kg)
- ◆ Versão especial para secadores quentes (~ 300°C ex. papel) disponível

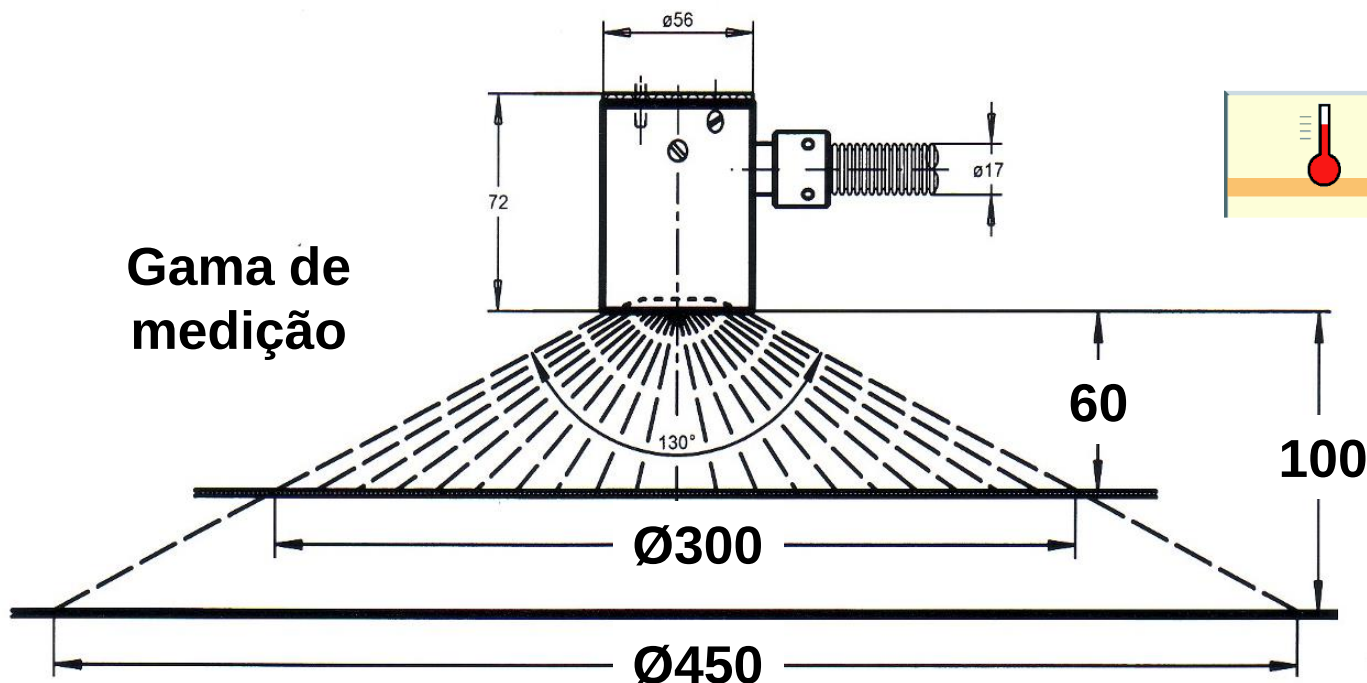
TDS 95 S

Thermo (Sensor
Dynamic Termo
Sensor dinâmico)

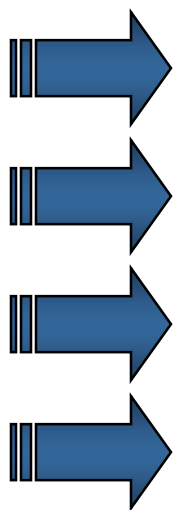


- ◆ Medição da temperatura dos tecidos e do ar circulante
- ◆ Elevada precisão (melhor do que +/- 1%)
- ◆ Não influenciado pela cor, distância e oscilação do tecido
- ◆ Poluição (condensação) insignificante, já que está montado diretamente no secador
- ◆ Diretamente no tecido = sem leituras erradas devido a produtos químicos, vapor, ar
- ◆ Tubo ondulado em aço inoxidável do sensor à caixa para uma ótima proteção mecânica e blindagem contra interferências elétricas
- ◆ Os sensores podem ser facilmente substituídos em contraposição
- ◆ Podem ser ligados até 8 sensores a uma Caixa de Processo PLEVA

Sensor de Temperatura do Tecido - TDS 95 S



**Gama de
medição**



Sensor extremamente robusto para temperaturas até 400 °C

Temperatura de saída do tecido e temperatura do ar

Tempo de resposta rápido perante alterações da temperatura

Não necessita de calibração

Sensor de Temperatura do Tecido - TDS 95 S

Perfil com o TDS 95 S no
secador de relaxamento

- ◆ Sensor extremamente robusto
- ◆ Tempo de reação curto
- ◆ Sem sedimentação
- ◆ Até 400 °C
- ◆ Não necessita de calibração
- ◆ Sensor patenteado

Gama de medição 4 – 15 % Co (algodão)

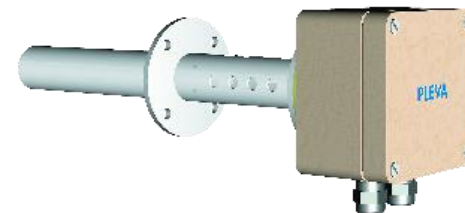


- ◆ Não deixa marcas nos tecidos muito sensíveis
- ◆ Fácil configuração das humidades residuais acima dos % Co
- ◆ Retroajuste fácil possível
- ◆ Relação de logaritmos destaca a parte mais húmida do tecido
- ◆ Baixa tensão de medição

Caixa de Processo PLEVA

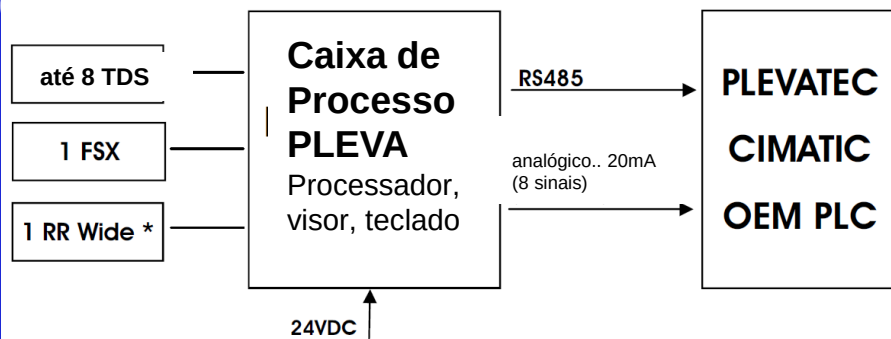


**8 sensores de
temperatura do
tecido e do ar
TDS 95 S**



**FSX da humidade de
exaustão
com maior precisão e
uma gama de medição
alargada 0...1000 g/kg**

Sensor de humidade residual RR Wide
entre dois cilindros existentes até um máximo de 15 % Co



Vantagens:

- Menos espaço de montagem:
1 PPB pode substituir até 4 caixas „antigas“
- Cablagem mais fácil e barata
- Microprocessador moderno
 - maior precisão
 - processador mais rápido
 - proteção CEM melhorada
- Visor com teclado para visualização dos valores de medição e calibração
- União central de todos os sensores
- Humidade de exaustão **com gama de medição alargada (0...1000g/kg)** e maior precisão.



Caixa de Processo PLEVA

Parâmetro

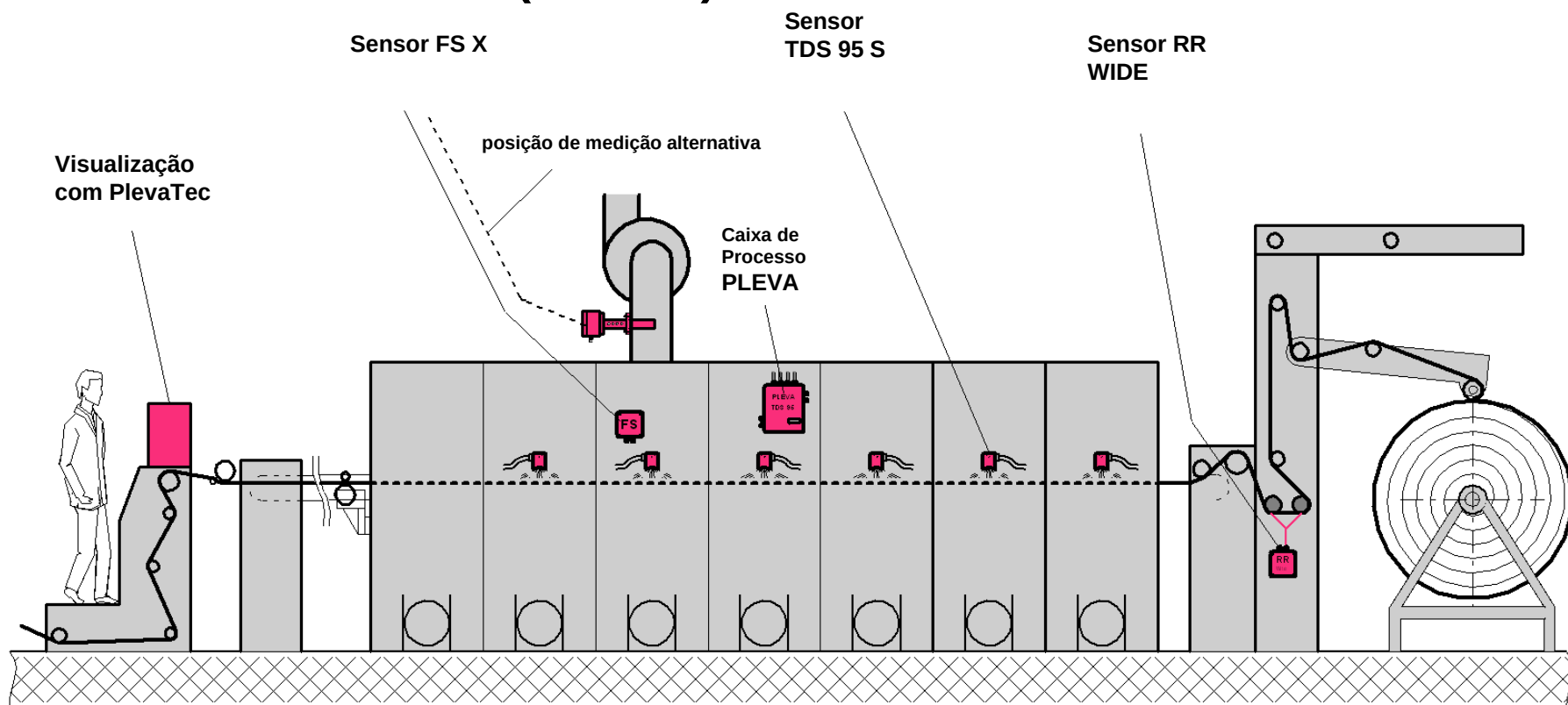
- Humidade de exaustão e do ar
- Temperatura do tecido e do ar
- Humidade residual (contato)

Sensor

FS X

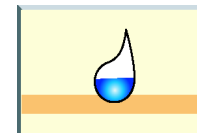
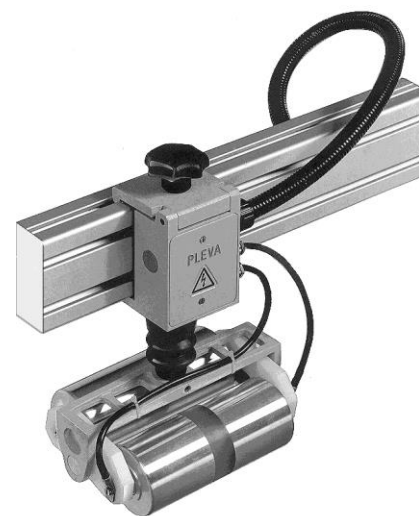
TDS 95 S

RR Wide



Sensor de Cilindro Tandem RR1

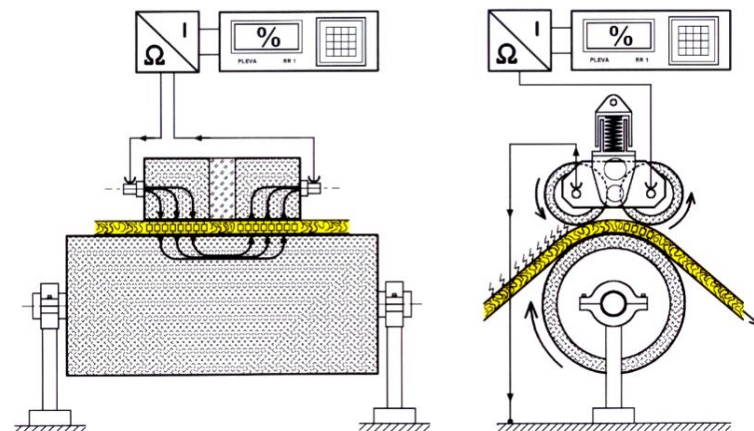
- para medir a humidade residual muito baixa
- para fibras naturais e sintéticas
- protegido contra a tensão eletrostática



RR1

Restfeuchtemessung mit Tandemrollen - Sensor

Medição da humidade residual com sensor de cilindro tandem



Sensores:

(Estrutura de medição com sensor(es) de cilindro tandem e caixa)

Caixa RR 1.1 – sensor de 1 cilindro tandem para medição a meio do tecido

Caixa Mono RR 1.3 – sensor de 3 cilindros tandem para medição lateral/central/lateral saída do valor máximo

Caixa de Perfil RR 1.3 – sensor de 3 cilindros tandem para medição lateral/central/lateral saída lateral/central/lateral



Caixa RR 1

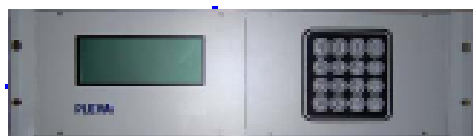
Dispositivos de medição e controlo da humidade residual:

(Estrutura de medição com sensore(s) de cilindro tandem, eletrónica de avaliação com controlador integrado)

RR 1.1 Controlo

RR 1.3 Mono controlo

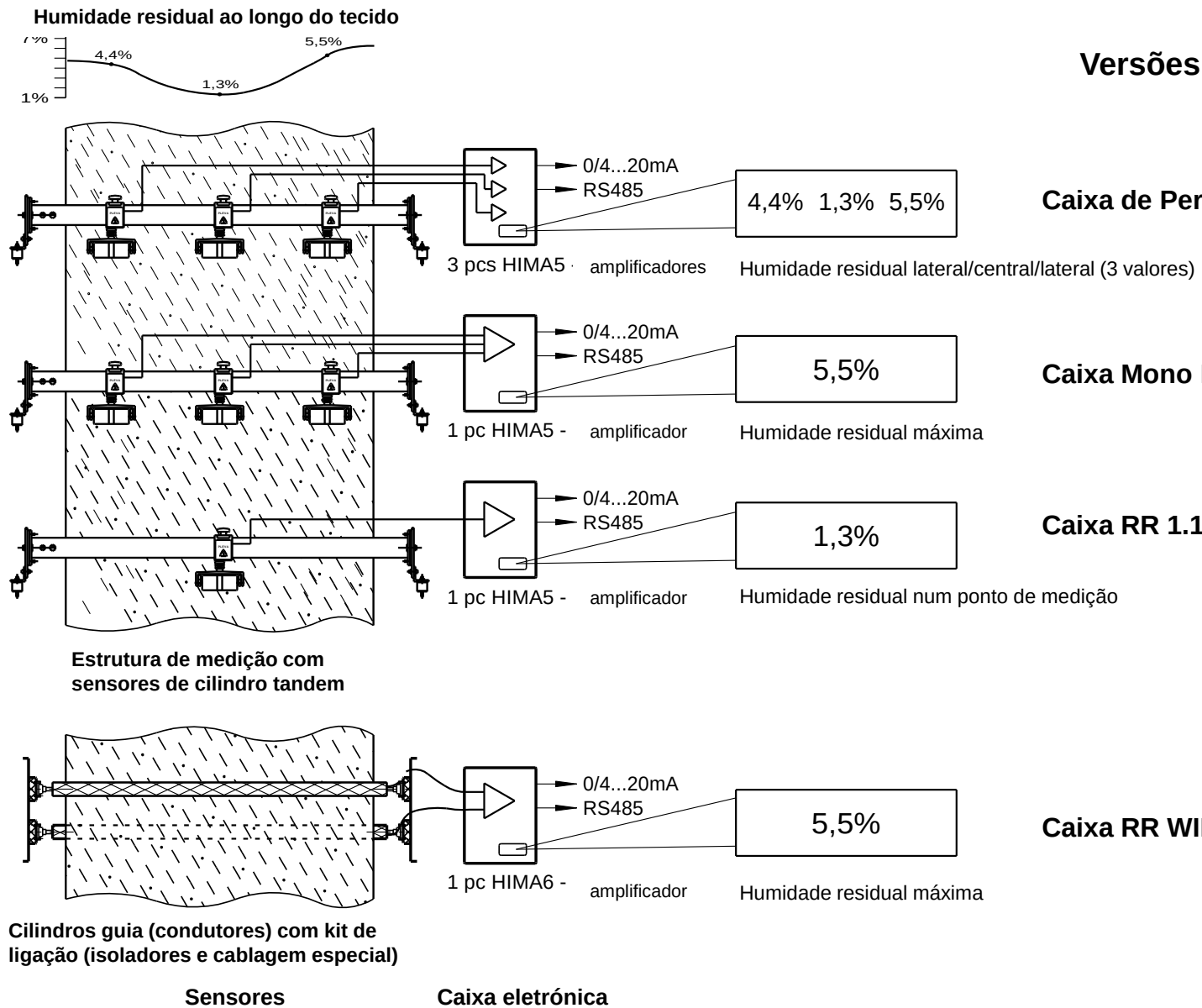
RR 1.3 Controlo de Perfil



Controlo da RR 1

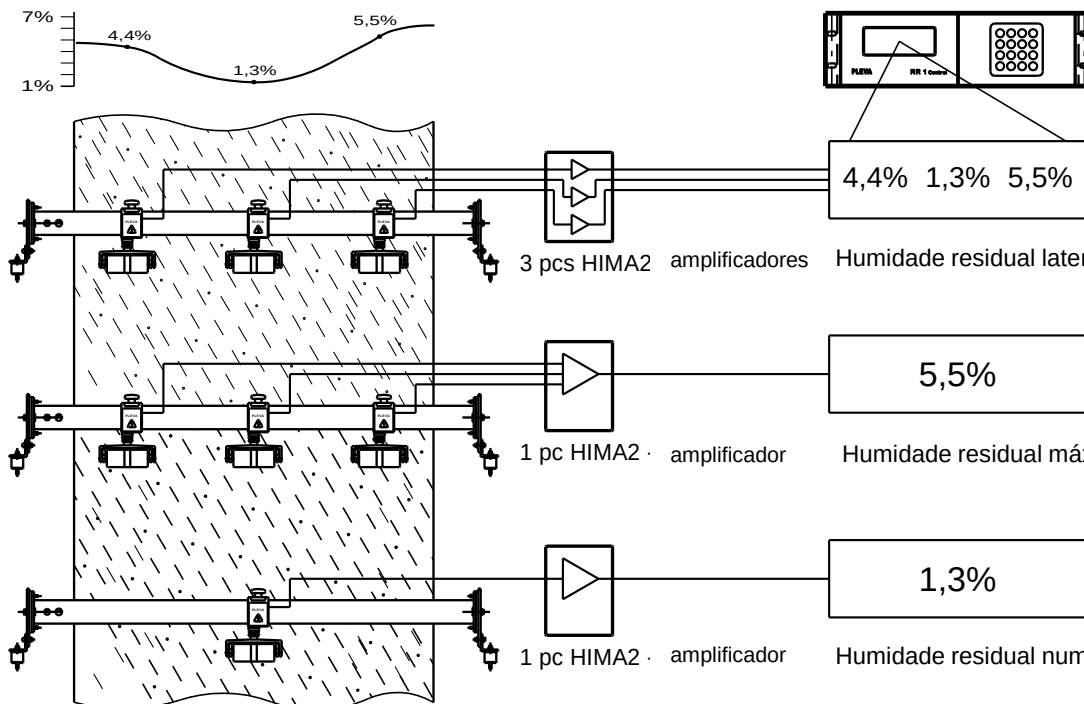
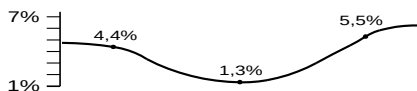


Caixa RR 1 / Caixa RR WIDE



Controlo RR 1 / Controlo RR WIDE

Humidade residual ao longo do tecido



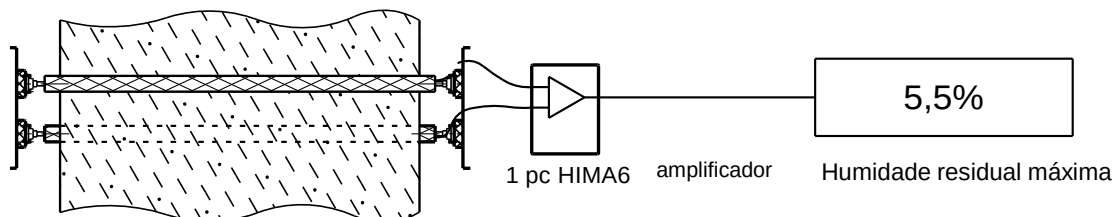
Versões

Controlo de Perfil RR 1.3

Mono Controlo RR 1.3

Controlo RR 1.1

Estrutura de medição com
sensores de cilindro tandem



Controlo RR WIDE

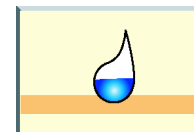
Cilindros guia (condutores) com kit de
ligação (isoladores e cablagem especial)

Sensores

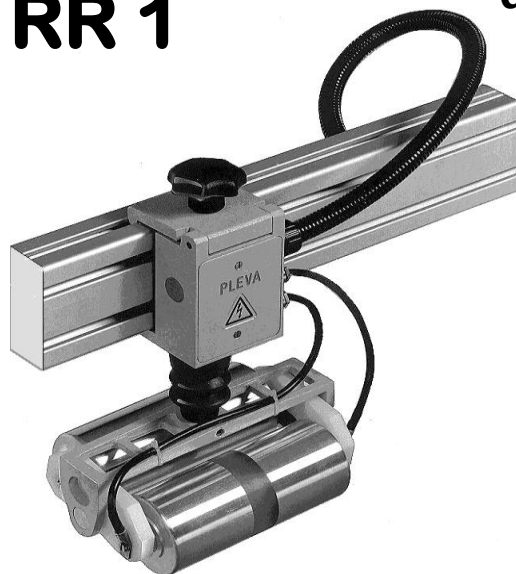
Caixa HIMA

**Sistema Eletrónico de
Avaliação**

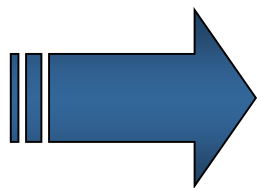
- ◆ Em condições ideais, o tecido deve secar até se atingir o equilíbrio higroscópico da fibra
- ◆ Também adequado a condições húmidas em processos por via húmida (humidade > condição de equilíbrio)



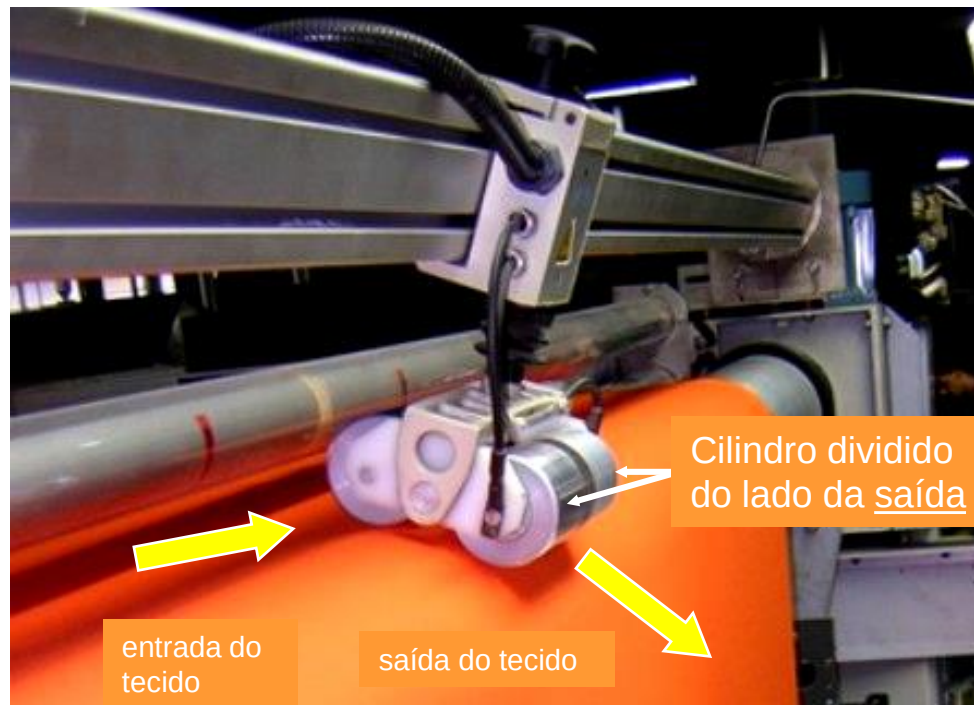
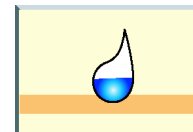
RR 1



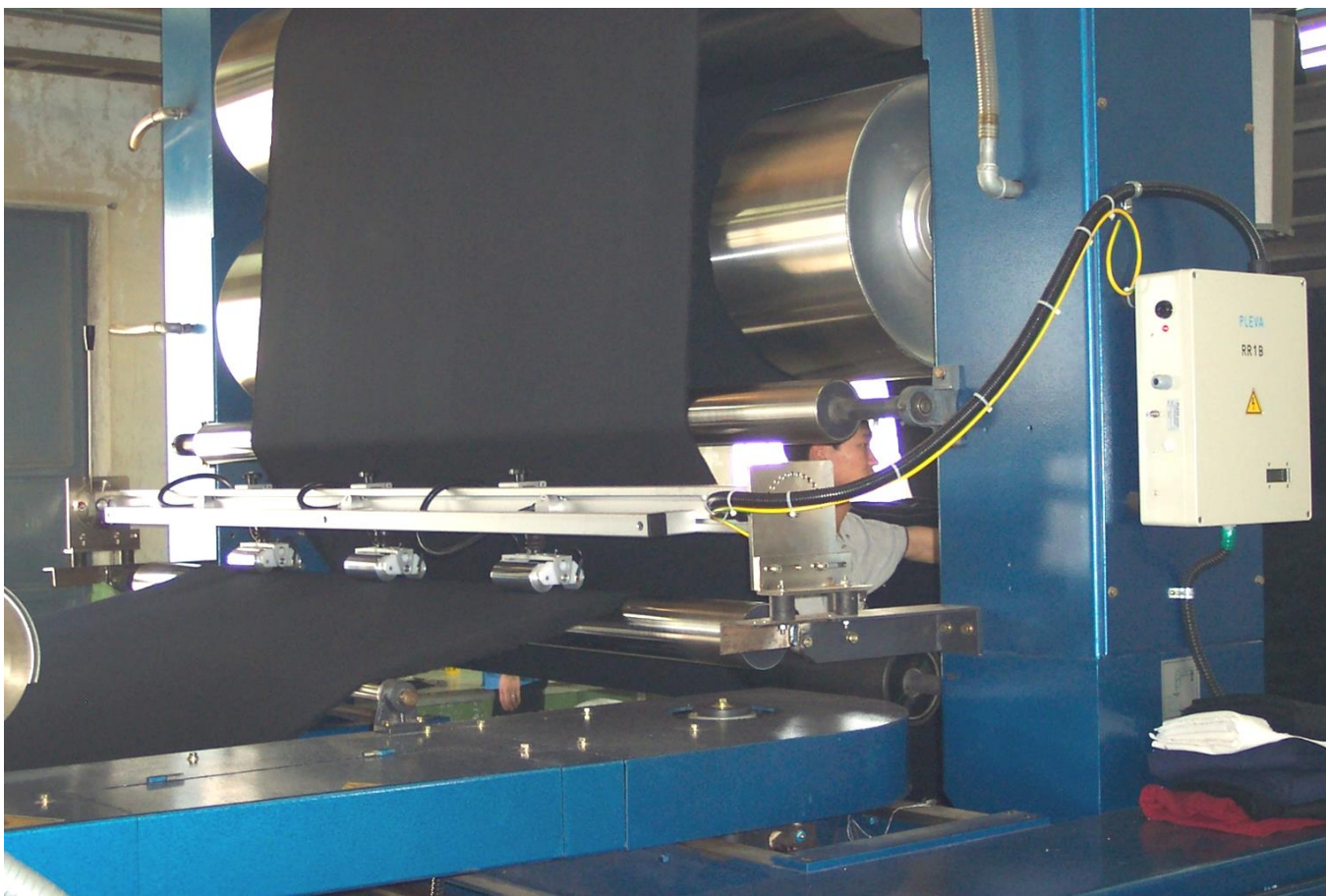
Tecido	Equilíbrio	Pontos de regulação
Algodão CO	7 a 8 %	3 a 6 %
Viscose CV	10 a 13 %	4 a 8 %
Lã WO	13 a 16 %	11 a 14 %
Poliamida PA	2 a 4 %	0,9 a 4,5 %
Poliéster PES	0,2 a 0,5 %	0,2 a 0,5 %



Pontos de regulação de humidade residual reduzidos levam frequentemente a uma maior uniformidade da largura do tecido



**Caixa RR1 da humidade residual + sensor RR1.1
instalados à saída de um secador**



Caixa RR da humidade residual e sensor RR1.3 à saída de uma estrutura de râmola

Introdução

Poupança de energia nos processos de tratamento térmico

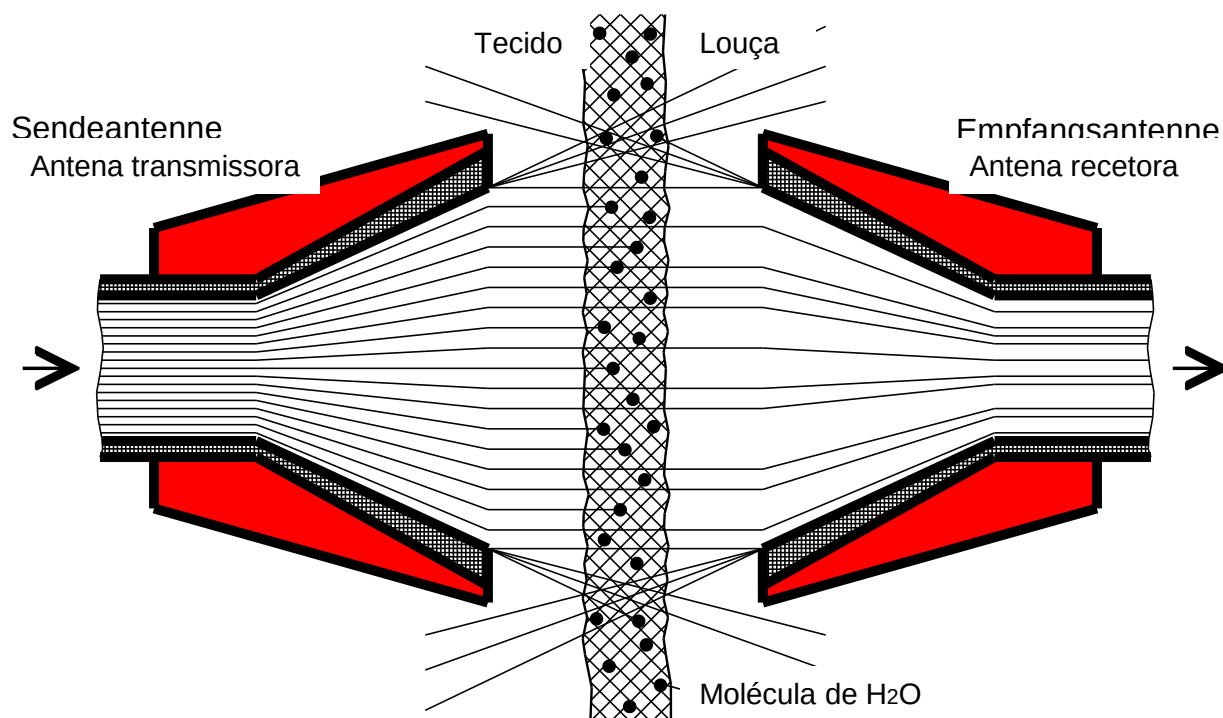
Dispositivos de medição

Poupança de suplementos

Dispositivos de controlo PLEVATEC

Sistemas de alisamento





A medição com microondas:

- ♦ não tem contato
- ♦ não tem inércia
- ♦ é contínua
- ♦ não é perigosa
- ♦ não é destrutiva

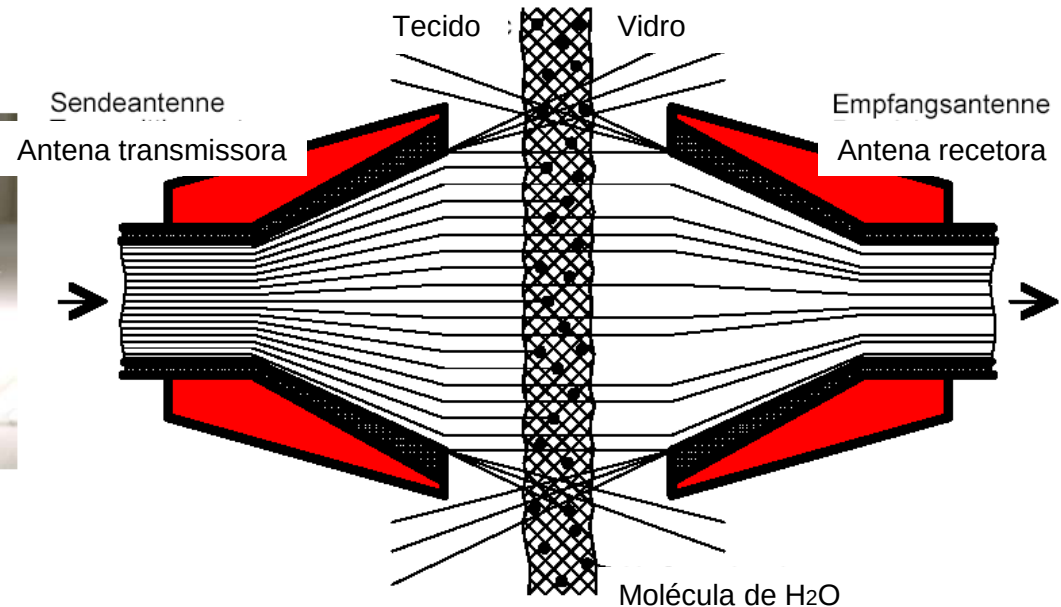
O grau de absorção por microondas é uma medida do conteúdo de humidade absoluto.

Gama de medição :

mín. 0 ... 10 gH₂O/m²

máx. 0 ... 5000 gH₂O/m²

AF 310

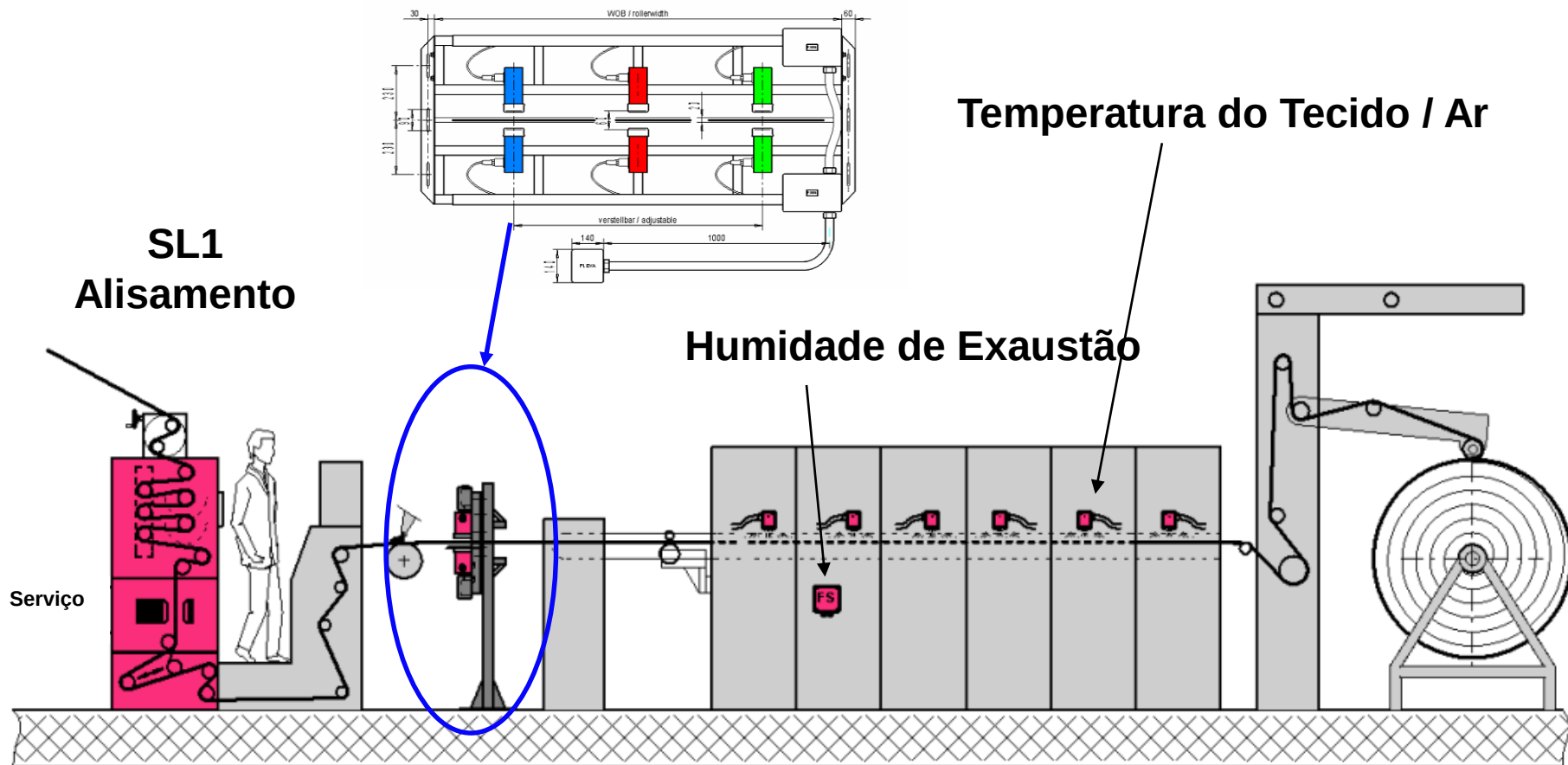


- ◆ Princípio de medição: Absorção por microondas por molécula de água H_2O
- ◆ A quantidade da absorção é uma medição do conteúdo de humidade absoluto

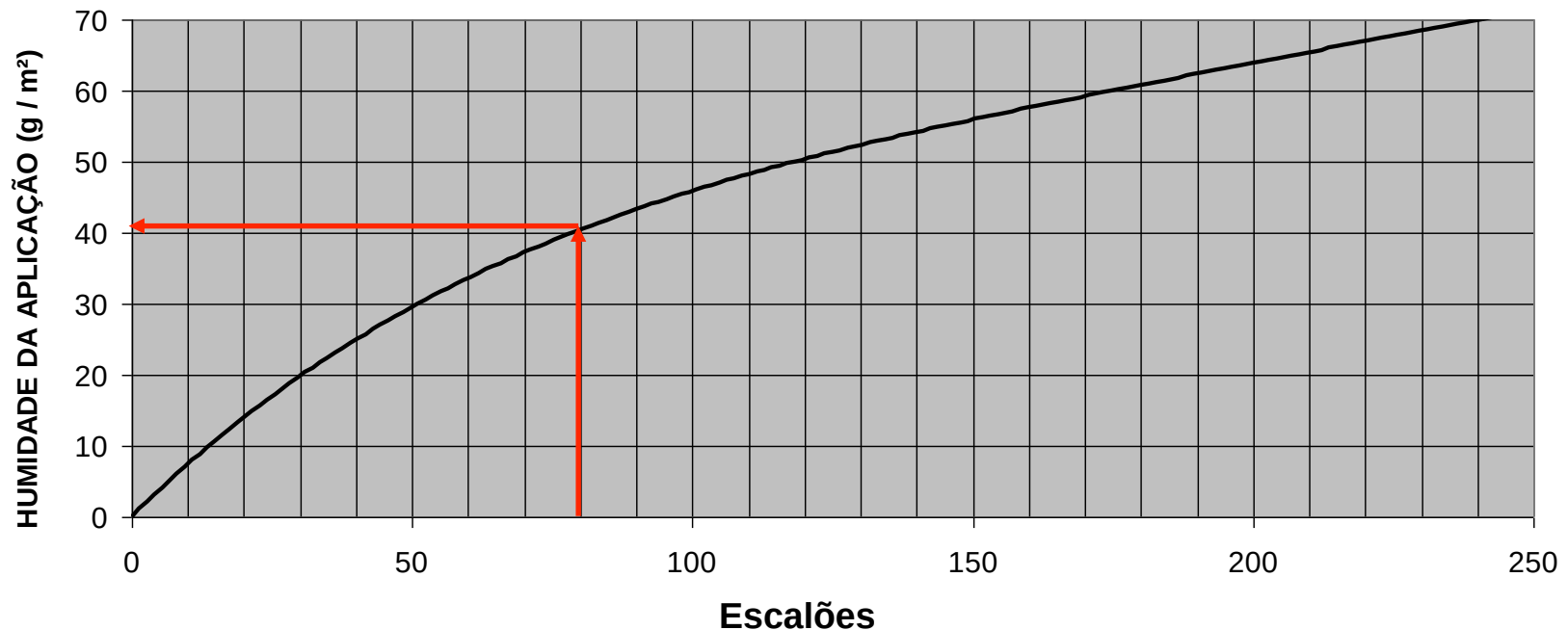


- ◆ medição sem contato
- ◆ dispositivos de medição RF 120 / AF 120
- ◆ gama de medição 0 ... 1000 g(H₂O)/m²

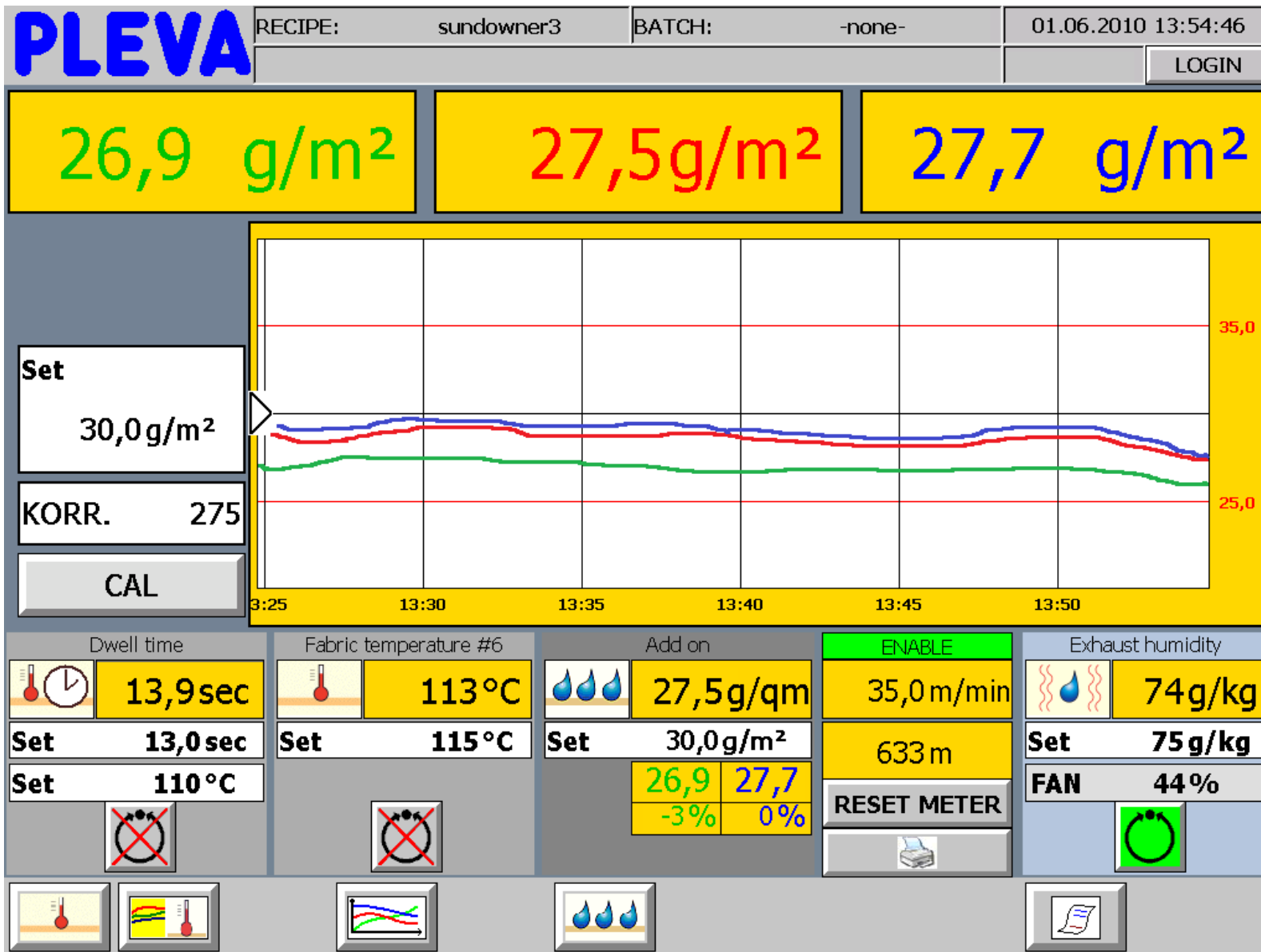
Sistema de microondas para revestimento em g/m²



- 1) Revestimentos à base de água:
Conteúdo de água definido ➡ Suplemento em g/m²
- 2) O sinal do microondas está indicado por escalões
- 3) Através da curva de calibração, é possível obter o suplemento em g/m²

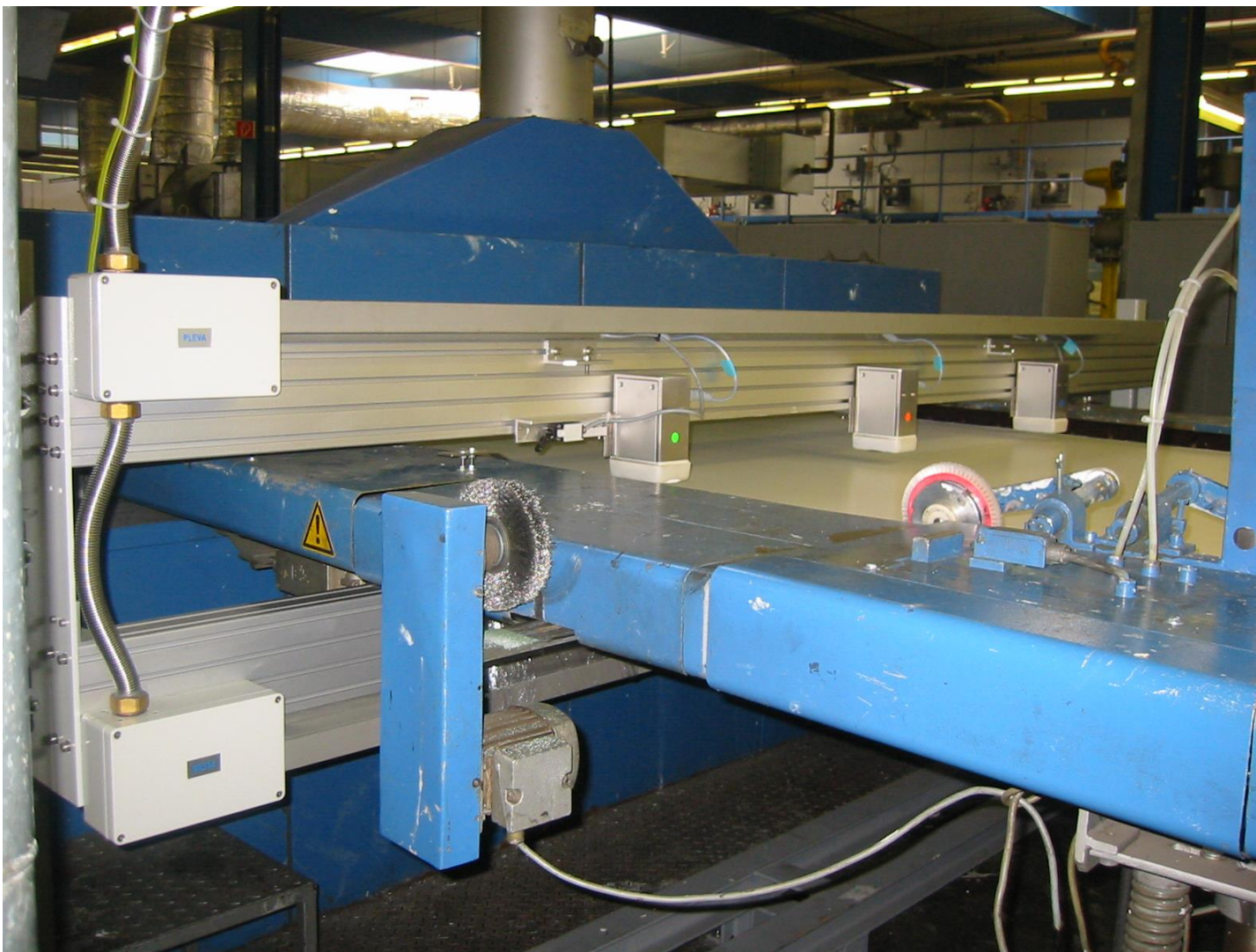


- 4) Receitas desconhecidas que é possível obter por amostragem

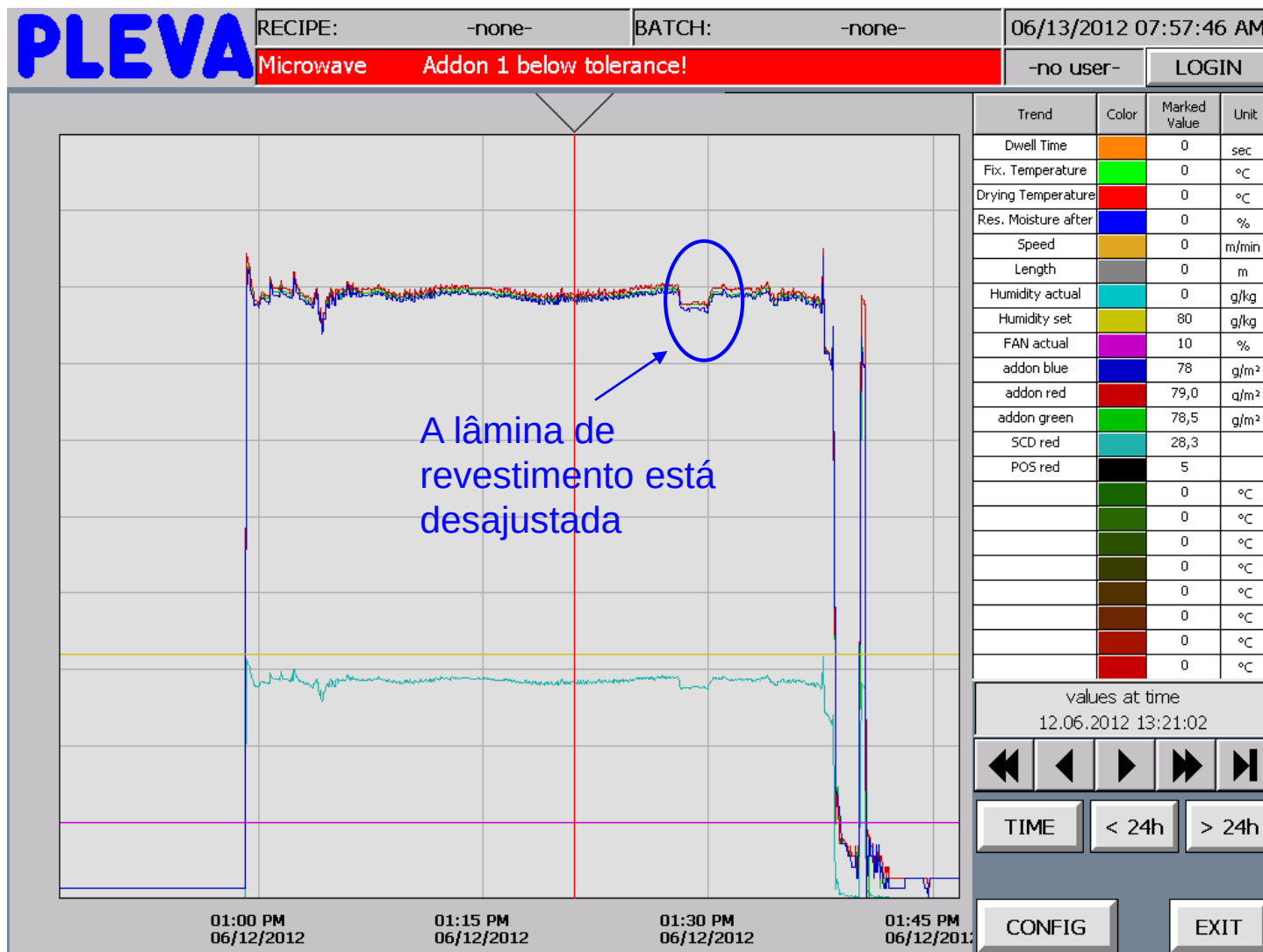




- **Controlo permanente da quantidade absoluta da aplicação do revestimento**
 - constância
 - reprodutibilidade
- **Controlo permanente do perfil lateral /central / lateral da aplicação**
 - uniformidade
- **Especialmente para revestimento em verso e frente quando o controlo visual da aplicação não é possível!**
- **Controlo direto antes da secagem:**
 - tensão do tecido
 - qualidade do tecido
 - lâmina e ângulo do revestimento



Só a monitorização lhe fornece uma visão global da produção





Introdução

Poupança de energia nos processos de tratamento térmico

Dispositivos de medição

Poupança de suplementos

Dispositivos de controlo PLEVATEC

Sistemas de alisamento



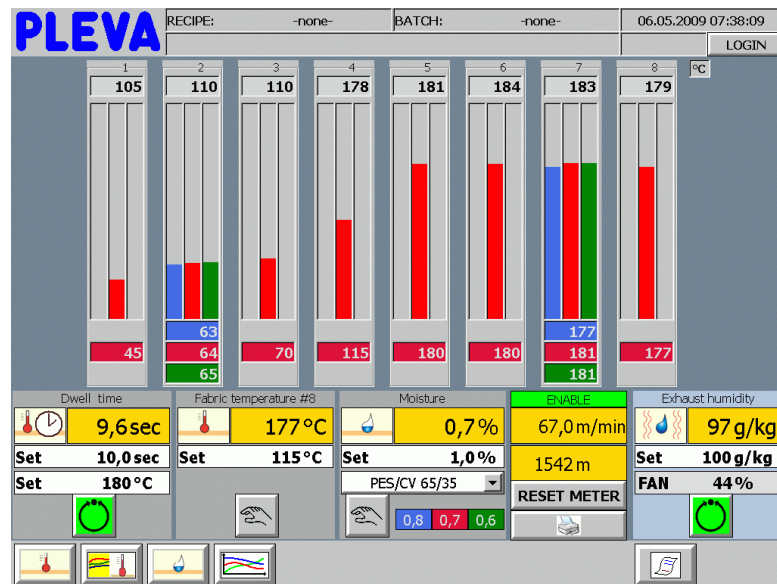


Add'nDry PLEVATEC

PC específico com ecrã tátil de 15"

➔ Controlo da humidade de exaustão, velocidade do tecido e suplemento do revestimento

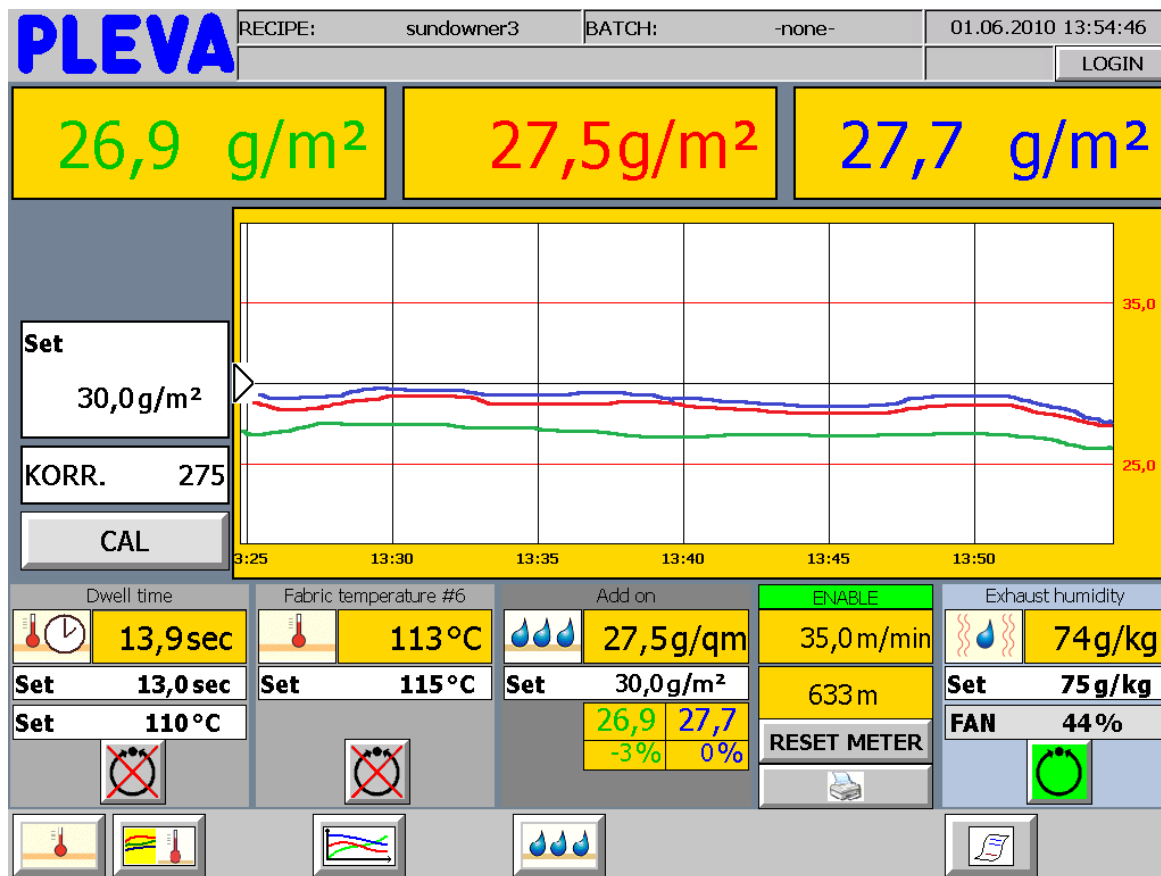
Módulo DryControl



- ◆ máx. de 36 Sensores TDS 95
- ◆ gráficos de barras, visor numérico e perfil gráfico da temperatura
- ◆ supervisão da tolerância
- ◆ controlo da humidade residual com um máximo de dois RR 1 (como alternativa, RF 110)
- ◆ controlo da humidade de exaustão com um máximo de dois FS 91
- ◆ controlo do tempo de paragem com os pontos de regulação para o tempo de paragem e temperatura
- ◆ controlo da temperatura do tecido no fim do secador (secagem otimizada)
- ◆ controlo especial da humidade residual para lotes pequenos (TDS 95 + RR 1)

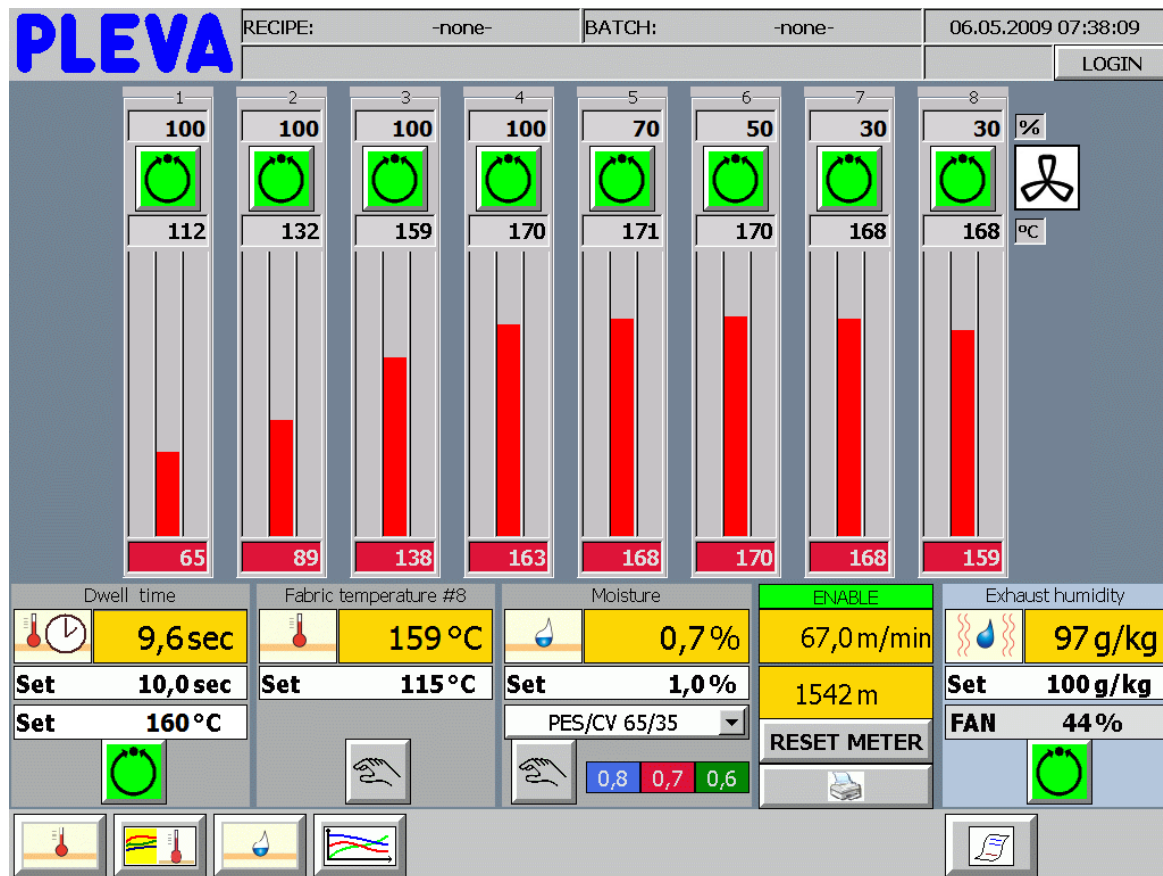
Add'nDry PLEVATEC

Módulo AddControl



- ◆ cálculo do suplemento / revestimento
- ◆ AF 310 ou AF 110 integrável
- ◆ várias conversões de valores / curvas de calibração
- ◆ sistema exaustivo de análise de tendências (30 dias), gestão de receitas

Módulo Effivent



- ◆ Poupança de energia quando se atinge a velocidade máxima / na gama de fixação
- ◆ Se a temperatura do tecido atingir a temperatura ambiente nos últimos campos, o ventilador de circulação será desligado.
- ◆ Automático, dependendo da humidade residual

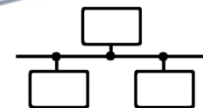
```

-----
PLEVATEC ADD'NDRY Report
-----

Laufzeit: 23.04.2012;18:06:15 - 23.04.2012;23:07:44
Batch: 104463
Ident: -none-
Recipe: -none-
Warenlaenge [m]: 1842      Sektionslaenge [m]: 25

Meter| Auftrag gr | Auftrag rt | Auftrag bl | Verweilzeit[s] | Geschw. [m/min] |
01825| 0,0 xx| 0,0 xx| 0,0 xx| 48,0 | 10,6 |
01800| 0,0 xx| 0,0 xx| 0,0 xx| 27,8 | 5,7 |
01775| 0,0 xx| 0,0 xx| 0,0 xx| 67,1 | 4,3 |
01750| 0,0 xx| 0,0 xx| 0,0 xx| 16,8 | 3,9 |
01725| 4,6 xx| 4,8 xx| 4,5 xx| 20,8 | 5,5 |
01700| 10,5 | 11,0 | 10,5 | 53,0 | 9,7 |
01675| 10,5 | 11,0 | 10,5 | 53,0 | 9,7 |
01650| 10,8 | 11,3 | 10,8 | 53,1 | 9,7 |
01625| 9,9 | 10,4 | 9,9 | 53,1 | 9,7 |
01600| 10,7 | 11,0 | 10,5 | 53,0 | 9,7 |
01575| 10,5 | 11,0 | 10,5 | 53,1 | 9,7 |
01550| 10,4 | 10,8 | 10,3 | 53,0 | 9,7 |
01525| 10,3 | 10,8 | 10,3 | 53,0 | 9,7 |
01500| 10,5 | 10,8 | 10,3 | 53,0 | 9,7 |
01475| 10,5 | 10,8 | 10,3 | 53,0 | 9,7 |
01450| 10,7 | 11,0 | 10,5 | 53,0 | 9,7 |
01425| 10,3 | 10,8 | 10,3 | 53,0 | 9,7 |
01400| 10,5 | 10,8 | 10,3 | 53,0 | 9,7 |
01375| 10,5 | 11,0 | 10,5 | 53,0 | 9,7 |
01350| 10,8 | 11,3 | 10,8 | 53,0 | 9,7 |
01325| 11,0 | 11,5 | 11,0 | 53,0 | 9,7 |
01300| 11,0 | 11,5 | 11,0 | 53,0 | 9,7 |
01275| 11,1 | 11,5 | 11,0 | 53,0 | 9,7 |
01250| 10,9 | 11,2 | 10,7 | 53,0 | 9,7 |
01225| 10,8 | 11,3 | 10,8 | 53,0 | 9,7 |
01200| 10,8 | 11,3 | 10,8 | 53,0 | 9,7 |
01175| 10,8 | 11,0 | 10,5 | 53,0 | 9,7 |
01150| 10,8 | 11,0 | 10,5 | 53,0 | 9,7 |
01125| 10,8 | 11,0 | 10,5 | 53,0 | 9,7 |
01100| 10,8 | 11,0 | 10,5 | 53,0 | 9,7 |
01075| 10,8 | 11,0 | 10,5 | 53,0 | 9,7 |
01050| 10,8 | 11,1 | 10,6 | 53,0 | 9,7 |
01025| 9,5 | 9,5 | 9,0 | 53,0 | 9,7 |
01000| 10,5 | 10,8 | 10,3 | 53,0 | 9,7 |
00975| 11,0 | 11,5 | 11,0 | 53,0 | 9,7 |

```



Opções:

Addn'Dry PLEVATEC



- ◆ Pacote de impressão: relatório de lotes
- ◆ Exportação de dados via LAN ou USB com software de avaliação para PC
- ◆ interfaces OPC, Profibus, barramento CAN
- ◆ Gestão de receitas
- ◆ Aplicações especiais a pedido

CANopen



Introdução

Poupança de energia nos processos de tratamento térmico

Dispositivos de medição

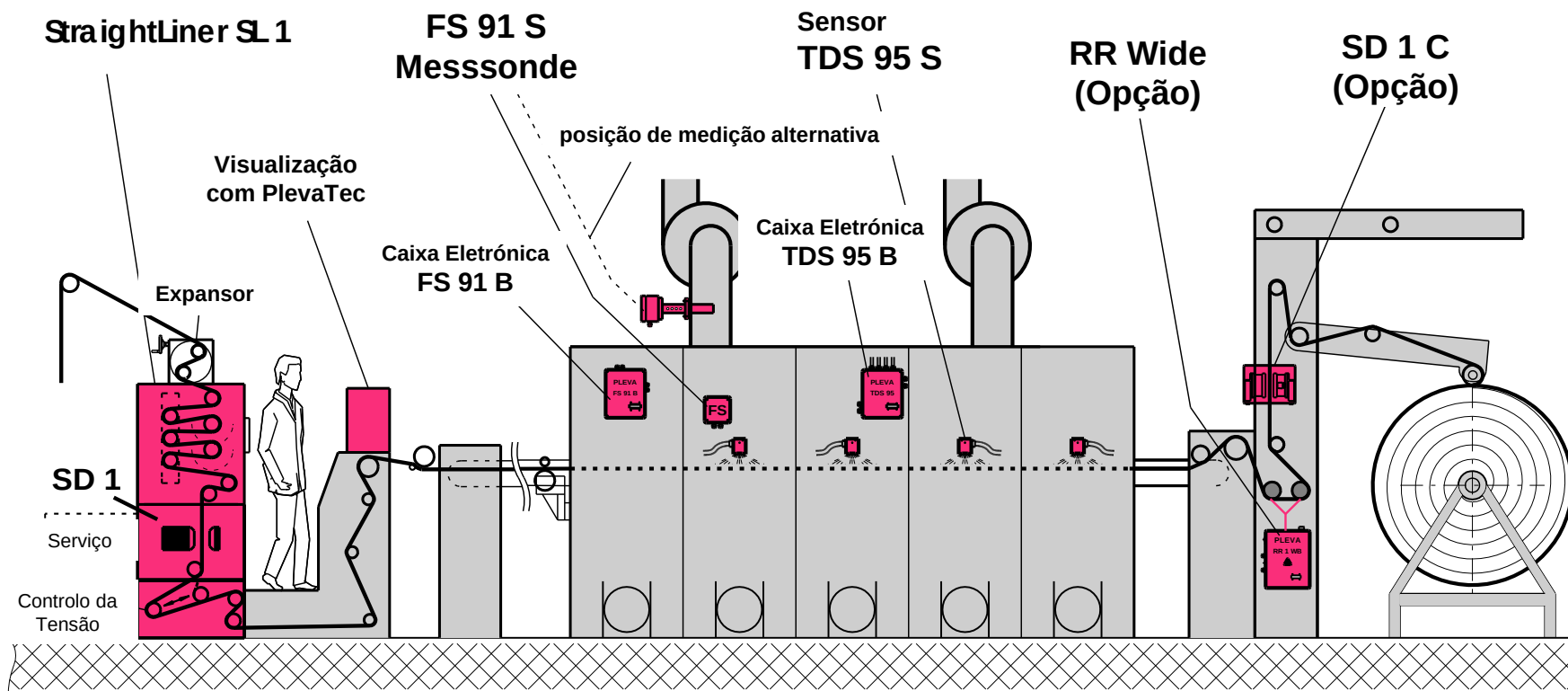
Poupança de suplementos

Dispositivos de controlo PLEVATEC

Sistemas de alisamento



Endireitador com DryControl



Pacote de alta tecnologia, StraightLiner e DryControl para malhas

SL 1
alisamento

FS 91
humidade de
exaustão

TDS 95
temperatura do
tecido e do ar

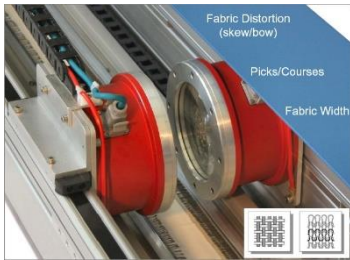
RR WIDE
humidade
residual

SD 1 C
distorção, largura
densidade do tecido



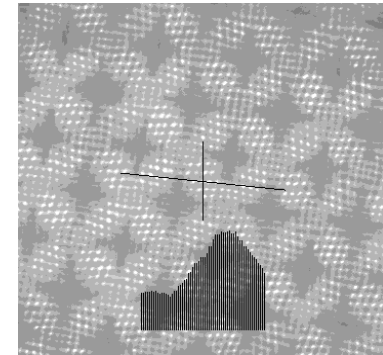
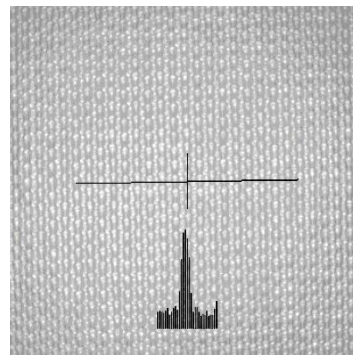
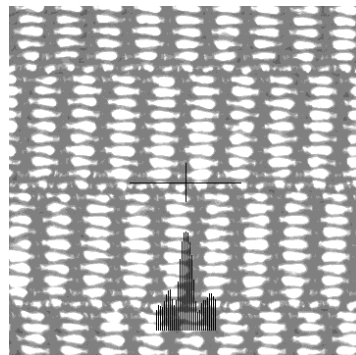
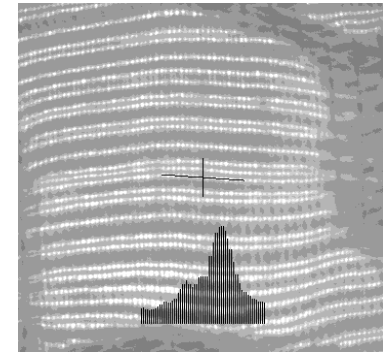
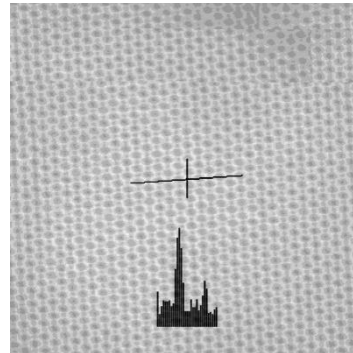
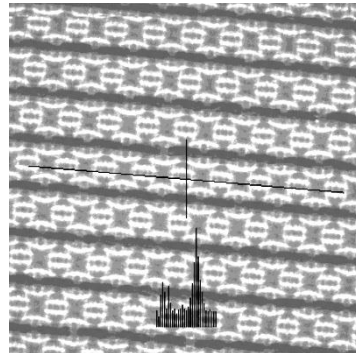
- ◆ **Análise da distorção em todos os tipos de tecidos**
- ◆ **Contagem de Fios/Fiadas por cm/polegada → Densidade do tecido**

Deteção de Estruturas de Zonas Têxteis



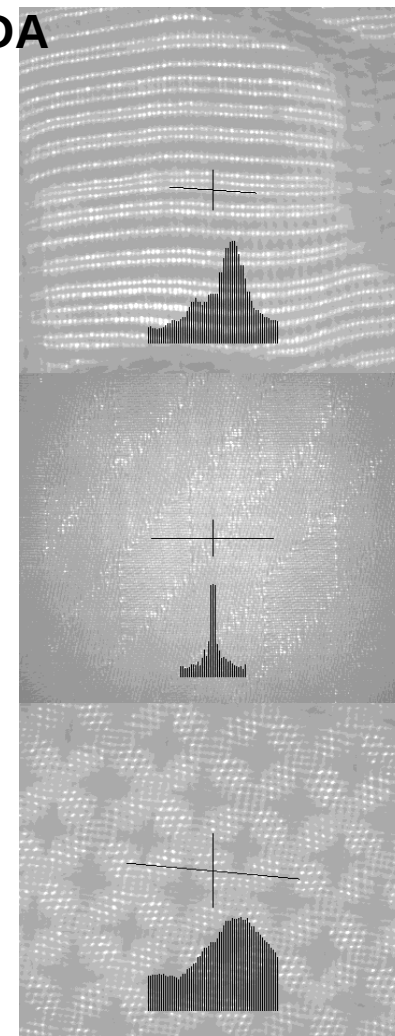
A foto é tirada em $<0,000010$ seg

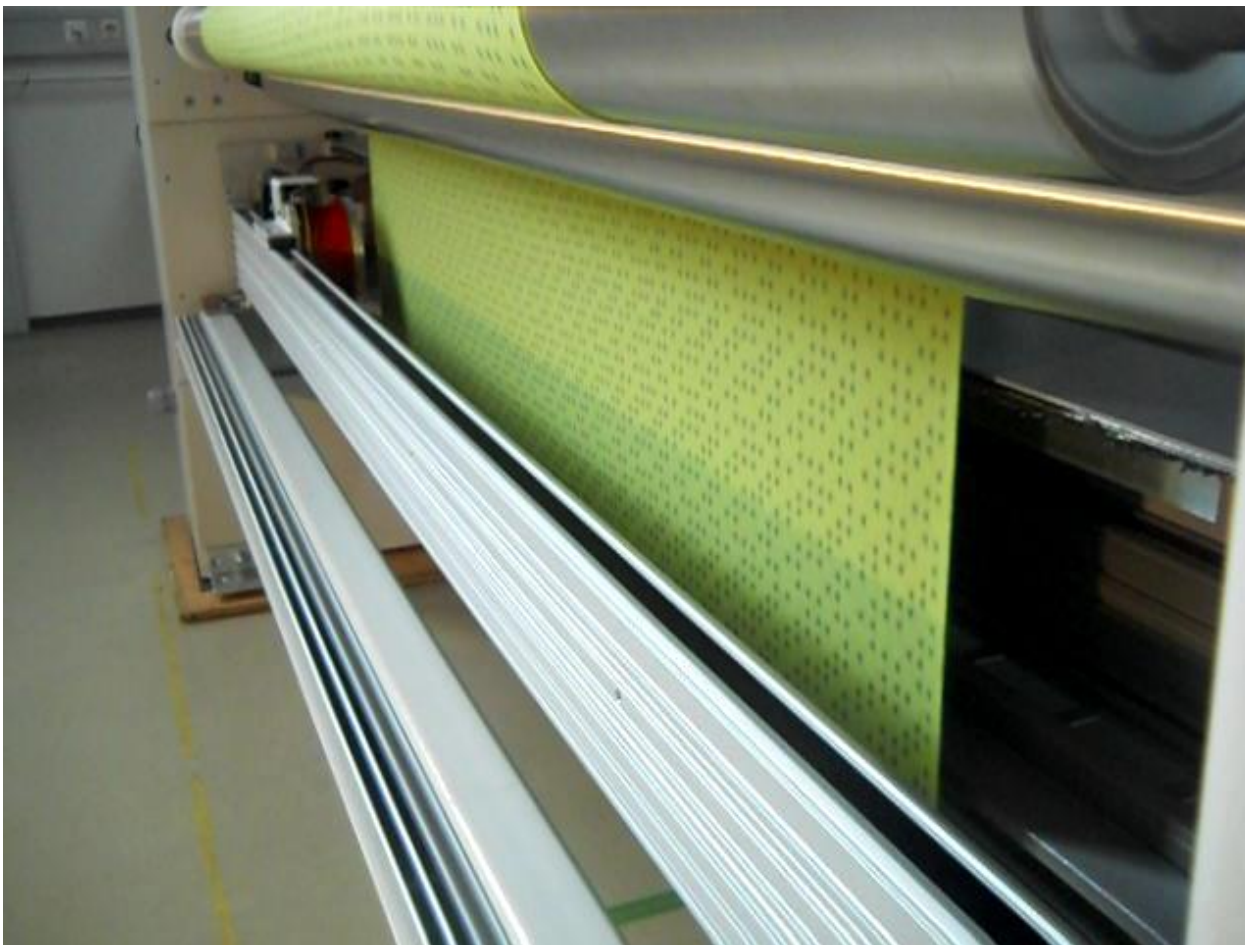
A figura é analisada (distorção + frequência da estrutura) em $<0,10$ seg.



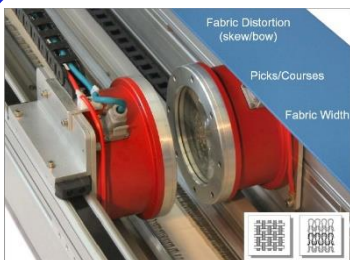
O SD 1 deteta fiavelmente distorções nos tecidos mais complexos, até uma velocidade de deslocação do tecido de 600 m/min

- ◆ Sem contato, deslocamento extremamente rápido
- ◆ De longe, a melhor qualidade de detecção
- ◆ Análise de distorção seccional OBLÍQUA e ARQUEADA
- ◆ Frequência da estrutura (Fios/Fiadas)
- ◆ Medição da largura e posição

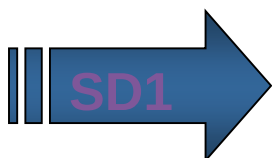
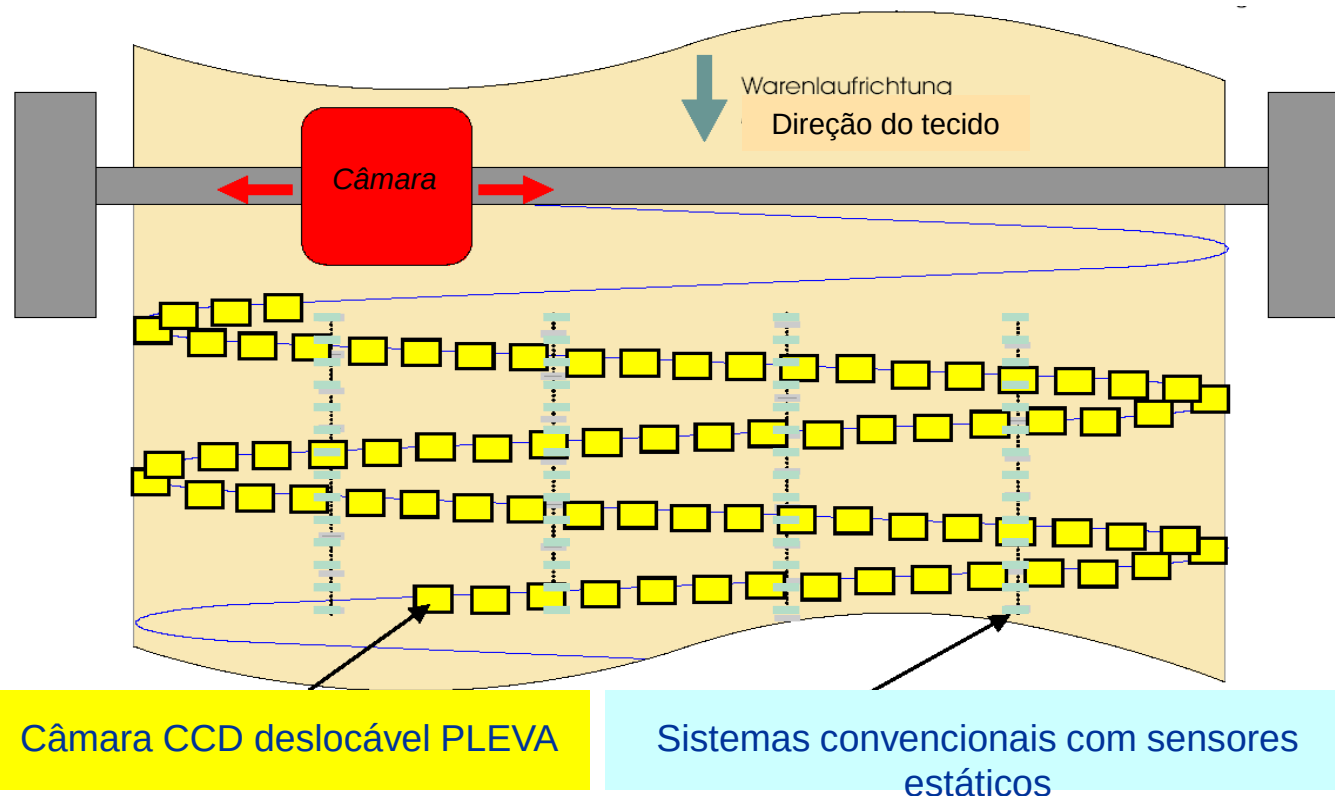




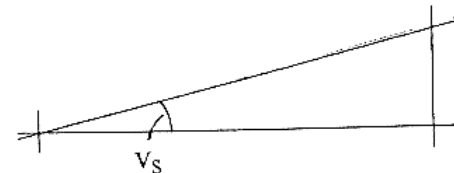
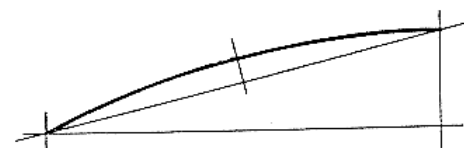
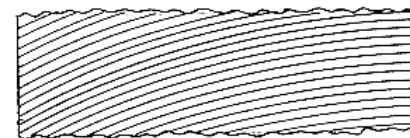
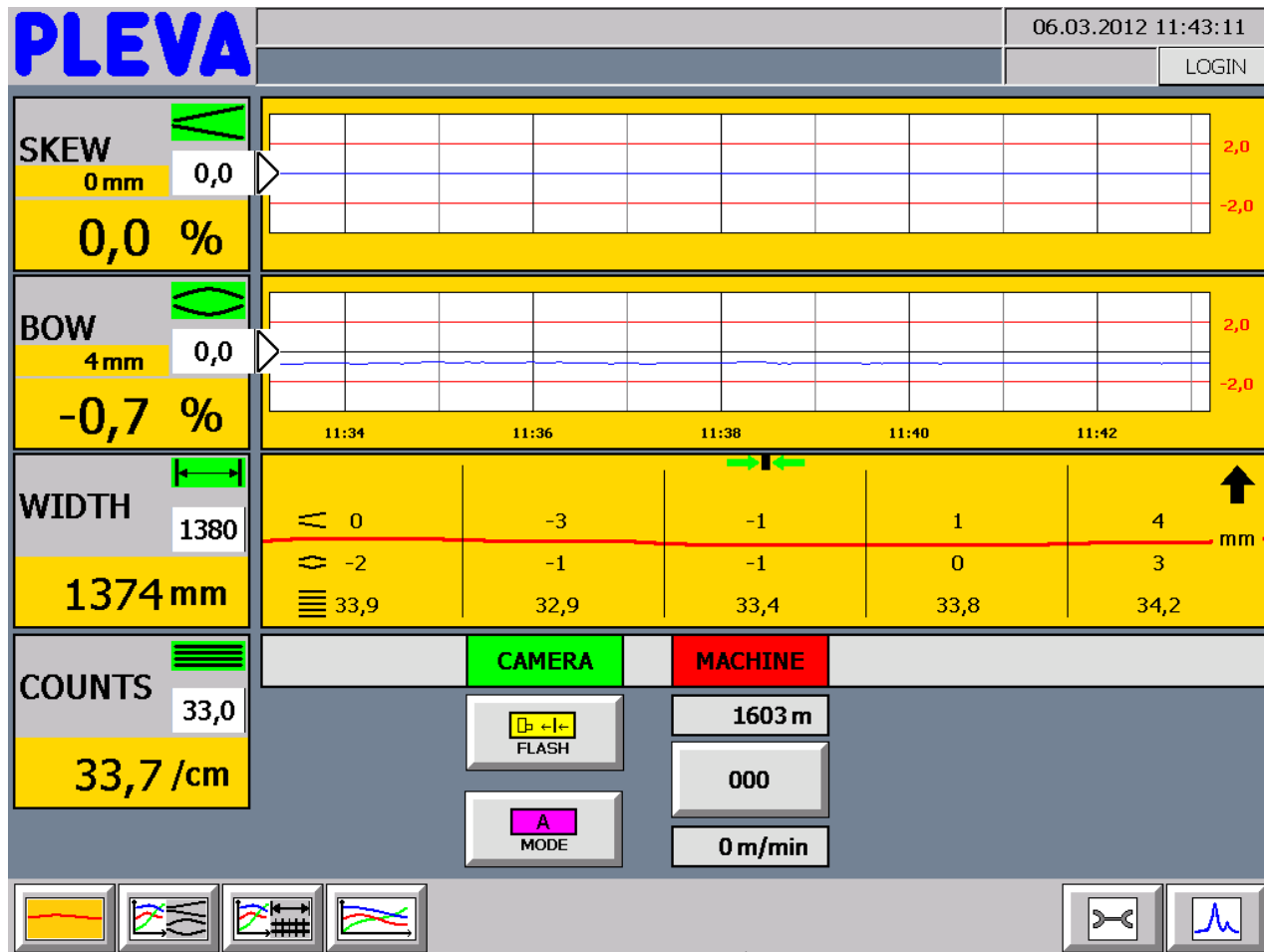
- ◆ Ajuste automático à largura do tecido + largura e posição
- ◆ Medição precisa da distorção diretamente da oreila com muitos pontos de medição em toda a largura (ex. 35 em 1800 mm WB)
- ◆ Análise e correção da distorção a alta velocidade (10 vezes por seg.)



Câmara CCD deslocável de alta velocidade



Grande número de pontos de medição em toda a largura - até 40 pontos por 2.0 m



- ◆ Distorção OBLÍQUA e ARQUEADA
- ◆ Distorção geral + em secções
- ◆ Largura + posição
- ◆ Densidade do tecido

Design Modular



Ação de alisamento por cilindros arqueados e oblíquos

Análise da distorção por câmara de alta resolução deslocável

Compensador compacto para controlo da tensão do tecido (opção)

- ◆ **Tempos mais curtos de ajuste dos cilindros através de servo condutores extremamente rápidos**
 - Endireitador oblíquo (0 - 100%) $\leq 2,2$ sec
 - Endireitador arqueado (0 - 100%) $\leq 2,5$ sec
- ◆ **Poderosa ação de alisamento:**
 - com SL 1 mais de ± 1200 mm para distorções oblíquas
 - ◆ - com SL 2 mais de ± 1700 mm para distorções oblíquas

Design Modular



Ação de alisamento por cilindros arqueados e oblíquos

Análise da distorção por câmara de alta resolução deslocável

Compensador compacto para controlo da tensão do tecido (opção)

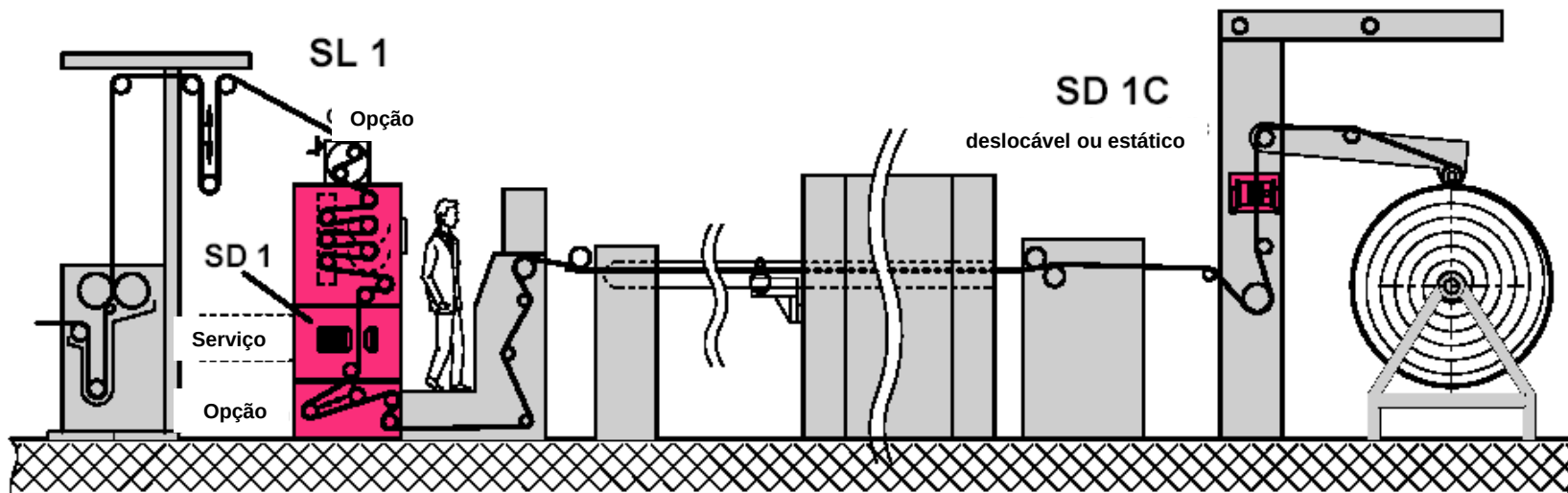
- ◆ Robusto, à prova de corrosão e quase sem manutenção
- ◆ Instalação rápida: colocar em posição – ligar – pronto a funcionar
- ◆ Quase não necessita de operador, extremamente simples
- ◆ Proteção por direitos de patentes para deteção, unidade de cilindros arqueados, compensador, medição da largura, amortecedor, etc.

Endireitador Automático

- Para tecidos em lã e malhas
- Straight Liner SL1 (máx. 2800 mm)
- Straight Liner SL 2 (máx. 5600 mm)
 - versão reforçada

Structure Detector SD1 (Detetor de Estruturas SD1)

- Medição de largura integrada
- Contagem de Fios / Fiadas
- Distorção do tecido



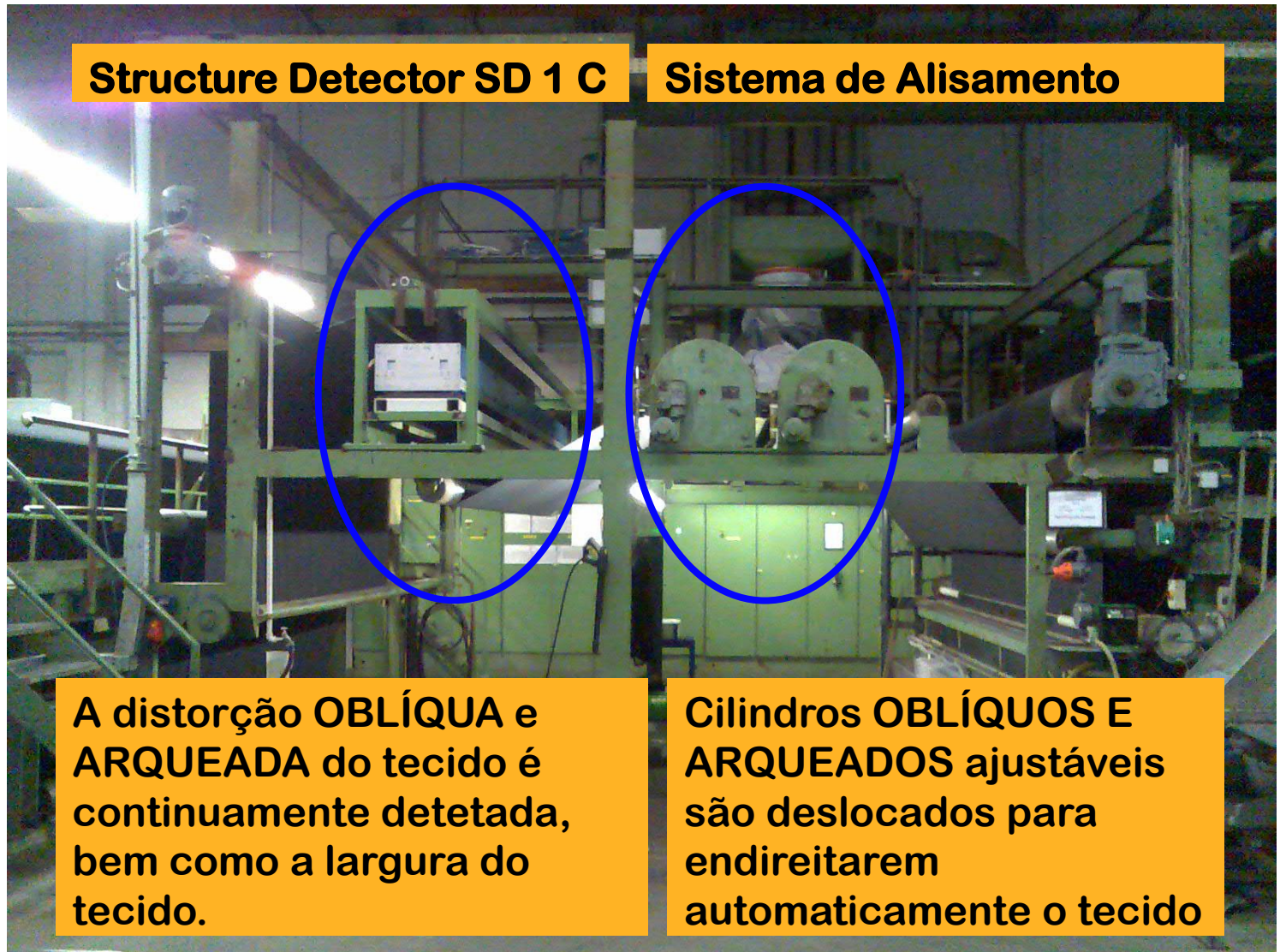
Linha de Revestimento



Retroajuste do **Structure Detector** SD 1

Structure Detector SD 1 C

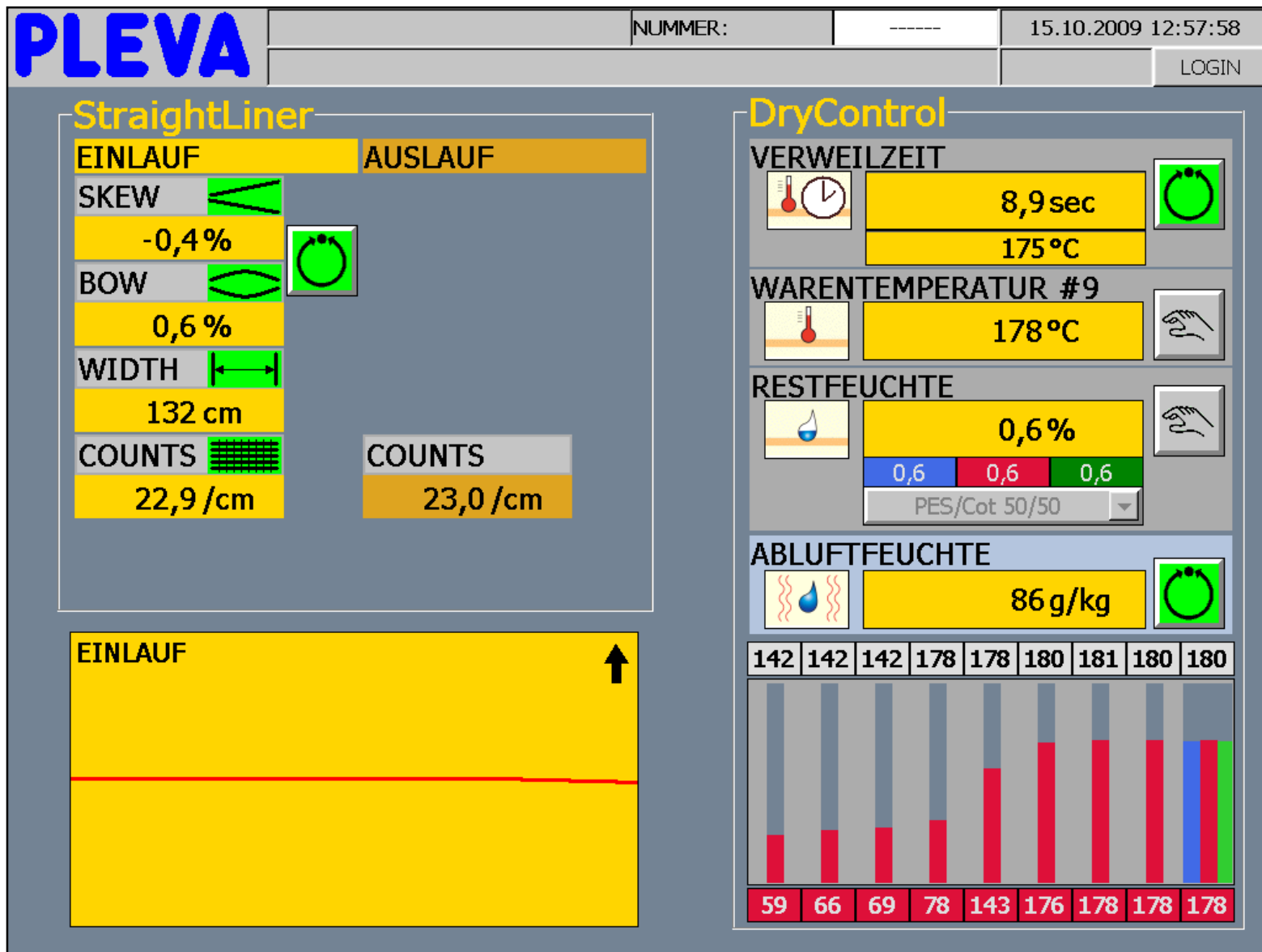
Sistema de Alisamento



A distorção OBLÍQUA e ARQUEADA do tecido é continuamente detetada, bem como a largura do tecido.

Cilindros OBLÍQUOS E ARQUEADOS ajustáveis são deslocados para endireitarem automaticamente o tecido

Endireitador com DryControl



Objetivos alcançáveis:

- ◆ **Redução significativa do consumo energético**
- ◆ **Aumento da produtividade**
- ◆ **Redução dos danos nas fibras**
- ◆ **Aumento da reprodutibilidade e melhoria da qualidade**
- ◆ **Possibilidade de retroajuste das instalações existentes e do equipamento inicial (OEM)**
- ◆ **Alisamento perfeito**

Obrigado pela sua Atenção!

**Se preferir esta apresentação em PDF,
por favor, envie-nos o seu cartão comercial.**

Mais questões? Por favor, contate

**Sampaio & Sampaio Lda.
Rua do Campo Alegre 1306,
3º - Sala 301/302
PT - 4150-174 Porto**

**Tel: +351-22-9363529
Fax: +351-22-9363530**

jsampaio@sampaioesampaio.com

