

# 37º Congresso e Exposição Internacional de Celulose e Papel

**Out/04**

# SISTEMAS DE GESTÃO

---

## Indicadores para Máquinas de Papel

Uma referência de desempenho

Érico de Castro Ebeling  
Dórian L. Bachmann

# INDICADORES MÁQUINAS DE PAPEL

---

- **Introdução**
- **Objetivos**
- **Diretrizes**
- **Indicadores**
- **Resumo**

# OBJETIVO

---

**Estabelecer um conjunto de indicadores para acompanhamento e comparação do desempenho de máquinas de papel.**

# JUSTIFICATIVA

---

- Por que você quer tanto isto?
- Porque disseram que eu não ia conseguir.

**Filme Homens de Honra**

# INDICADORES DE DESEMPENHO

---

## Diretrizes

- **Visão abrangente**
- **Uso de dados disponíveis**
- **Compatível com modelos internacionais**
- **Não incluir aspectos estratégicos**

# INDICADORES DE DESEMPENHO

---

## Benefícios

- **Linguagem comum para comparação**
- **Favorece a criação dos Indicadores ABTCP de Desempenho para toda a Indústria de Celulose e Papel.**
- **É consistente do ponto de vista matemático.**



# CONJUNTO DE INDICADORES

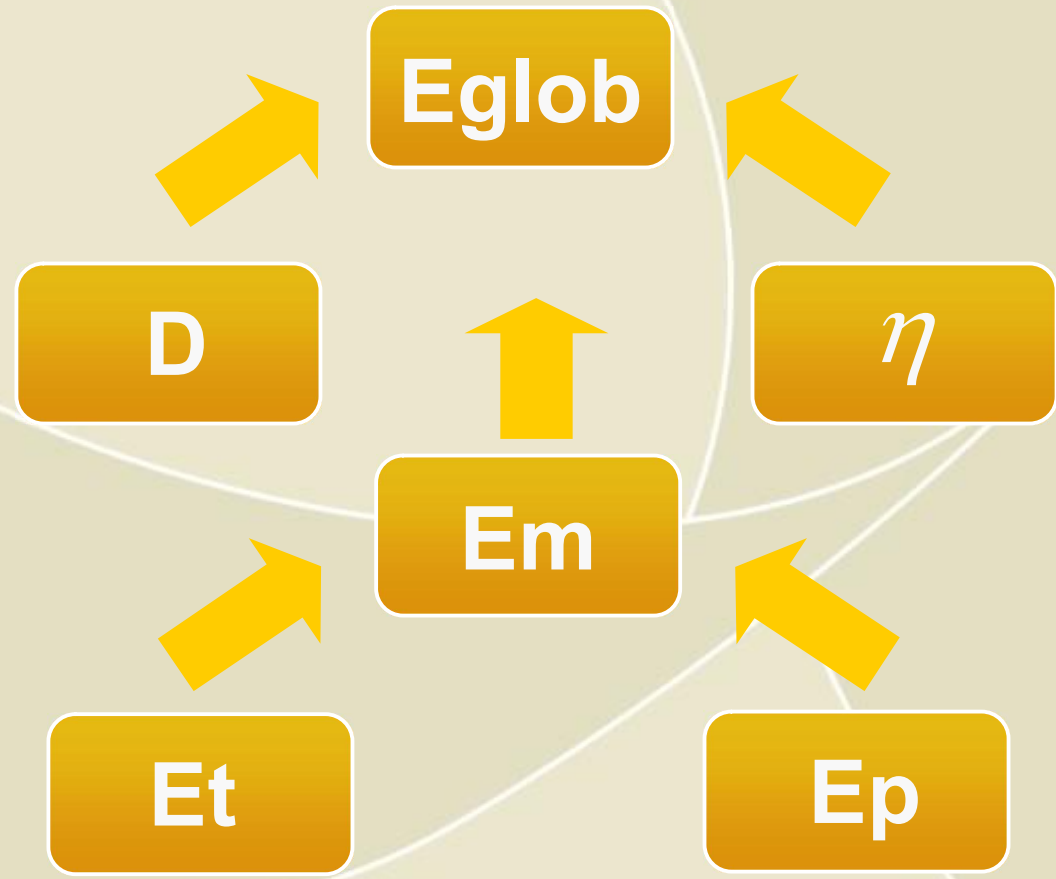
---

- **Disponibilidade**
- **Eficiência de tempo**
- **Eficiência de produção**
- **Eficiência de máquina**
- **Rendimento**
- **Eficiência global**
- **Produção específica**



# RELAÇÕES ENTRE INDICADORES

---



# DISPONIBILIDADE, D

---

**É o percentual do tempo em que a máquina pode ser disponibilizada para uso, depois de descontados os tempos perdidos por causas externas.**

$$D = \frac{\text{tempo calendário} - \text{tempo perdido}}{\text{tempo calendário}} \times 100$$

# DISPONIBILIDADE, D

---

## Causas externas:

- **Grandes manutenções e reformas com tempo programado**
- **Paradas por exigências legais**
- **Parada geral planejada**
- **Paradas por causas naturais**
- **Falta de energia da concessionária**
- **Falta de pedido (superiores a 24 h)**
- **Greves**

# EFICIÊNCIA DE TEMPO, Et

---

É o percentual de tempo de produção, em relação ao tempo disponível para produção.

$$Et = \frac{\text{tempo de produção}}{\text{tempo disponível máximo}} \times 100$$

# DIAGRAMA DE REFERÊNCIA

---



# EFICIÊNCIA DE PRODUÇÃO, Ep

---

**É a relação entre a produção bruta realizada e a Produção de Referência.**

$$Ep = \frac{\text{produção bruta}}{\text{produção de referência}} \times 100$$

## PRODUÇÃO DE REFERÊNCIA, PR

---

É a máxima quantidade de papel que a máquina teria condições de produzir, em condições ideais.

$$PR [t/h] = 0,00006 \times L \times \text{gram} \times V$$



# PRODUÇÃO DE REFERÊNCIA, PR

<b>PRODUTO</b>	<b>Largura Máx. útil (m)</b>	<b>Gramatura Nominal (g/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Velocidade Máx. Sustentável (m/min)</b>	<b>P<sub>R</sub> (t/h)</b>
<b>Papel A</b>	<b>L<sub>A</sub></b>	<b>G<sub>A</sub></b>	<b>V<sub>A</sub></b>	<b>P<sub>RA</sub></b>
<b>Papel B</b>	<b>L<sub>B</sub></b>	<b>G<sub>B</sub></b>	<b>V<sub>B</sub></b>	<b>P<sub>RB</sub></b>
<b>Papel C</b>	<b>L<sub>C</sub></b>	<b>G<sub>C</sub></b>	<b>V<sub>C</sub></b>	<b>P<sub>RC</sub></b>
...	...	...	...	...
<b>Papel Y</b>	<b>L<sub>Y</sub></b>	<b>G<sub>Y</sub></b>	<b>V<sub>Y</sub></b>	<b>P<sub>RY</sub></b>
<b>Papel Z</b>	<b>L<sub>Z</sub></b>	<b>G<sub>Z</sub></b>	<b>V<sub>Z</sub></b>	<b>P<sub>RZ</sub></b>

# EFICIÊNCIA DE PRODUÇÃO, $E_p$

---

$$E_p = \frac{\text{produção bruta}}{\text{produção de referência}} \times 100$$

$$E_p = \frac{\sum P_{bruta}}{\sum (P_{ri} \times T_{prod_i})} \times 100$$

# EFICIÊNCIA DE MÁQUINA, Em

---

**É obtida pelo produto das eficiências de Tempo e de Produção.**

$$Em = Et \times Ep$$

# RENDIMENTO, $\eta$

---

É a relação entre a produção acabada entregue na expedição e a produção bruta na enroladeira.

$$\eta = \frac{P_{\text{acab}} + \Delta_{\text{semiacabado}}}{P_{\text{bruta na enroladeira}}} \times 100$$

# EFICIÊNCIA GLOBAL, EGlob

---

**A eficiência global mede o desempenho completo da Linha, levando em conta todos os aspectos que a influenciam.**

$$\mathbf{EGlob = D \times Et \times Ep \times \eta}$$

# PRODUÇÃO ESPECÍFICA, Pesp

---

**É um valor de referência para comparação histórica ou entre máquinas semelhantes.**

$$\text{Pesp} = \text{Pbruta} / \text{Tprod} / \text{Lmax}$$

**É expressa em toneladas/hora/metro**

# RESUMO

---

## Os indicadores sugeridos

- **Oferecem uma visão bastante completa do desempenho**
- **Permitem a comparação histórica e com outras máquinas**



# AGRADECIMENTOS

---

- **Almir Calegari (MD Papéis)**
- **Antonio Lemos (Voith)**
- **Giovani R. Varella (Ripasa)**
- **João Alfredo Leon (ABTCP)**
- **José Erothides (Albany)**
- **José Mozetic (Metso)**
- **Marco Stella (Ripasa)**
- **Pedro Mora (CBTI)**
- **Rodrigo Ribeiro (Voith)**
- **Silvio Massaferrero (VCP)**
- **Song Won Park (USP)**
- **Afonso Moraes de Moura (ABTCP)**
- **Ana Paula Marcondes Giolo (ABTCP)**

# INDICADORES MÁQUINAS DE PAPEL

---

**Perguntas**

**e respostas**

# INDICADORES MÁQUINAS DE PAPEL

---

## Contatos

**Dórian L. Bachmann**  
**dorian@bachmann.com.br**  
**www.bachmann.com.br**  
**41 218-7459**  
**41 9996-0626**

# INDICADORES MÁQUINAS DE PAPEL

---

**Obrigado...**

**...e um bom dia!**