Benchmarking de Máquinas de Papel para Embalagem

Benchmarking of Packaging Paper Machines

Autores/*Authors**: Dorian L. Bachmann
Caroline Machado

Introdução

A ABTCP efetua um levantamento bienal de indicadores de fábricas e máquinas de papel para fornecer às indústrias referenciais de desempenho que auxiliem no estabelecimento de metas e possam servir de *benchmarks*. Este texto apresenta resultados de máquinas de papel da Análise Comparativa de Fábricas de Papel, com dados de 2008. Para viabilizar as comparações, os levantamentos são feitos com a aplicação de indicadores padronizados e avalizados pelas comissões técnicas da ABTCP. Embora criados para *benchmarking*, os indicadores ABTCP têm sido adotados por algumas empresas do setor em seus processos internos de gestão. A descrição completa da metodologia de cálculo dos indicadores já padronizados, inclusive os não citados neste trabalho, pode ser encontrada nos sites da ABTCP e da Bachmann & Associados.

Principais indicadores ABTCP de Máquinas de Papel

- Eficiência Global
- Disponibilidade Operacional
- Rendimento
- Eficiência de Máquina
- Eficiência de Tempo
- Eficiência de Produção
- Produção Específica
- Número de Quebras
- Tempo Médio de Recuperação após Quebra

Seguem alguns resultados do levantamento, com dados de 23 máquinas que produzem papéis para embalagem e possuem capacidade de projeto entre 40 e 756 t/dia. As velocidades usadas na produção variaram de 90 a 1.330 m/min. As gramaturas da amostra ficaram entre 35 g/m² e 200g/m². A menor largura de enroladeira da amostra foi 1,45 m, e a maior, 5,29 m. Uma das máquinas foi fabricada ainda na década de 1940, mas sofreu reforma em 2008, e 13 foram reformadas após 2000. Apesar de quatro máquinas produzirem papel com gramatura inferior a 80g/m², seus resultados foram mantidos na amostra. Do mesmo modo que nos relatórios fornecidos às empresas participantes e demais interessados, os nomes das fábricas foram codificados para manter o sigilo.

Introduction

ABTCP conducts a biannual survey of paper mill and machine indicators, in order to provide the industries with a system of performance references to help set goals and serve as benchmarks. This text presents paper machine results of the Comparative Analysis of Paper Mills, with data of 2008. To make the comparisons viable, the surveys are carried out by applying standardized indicators guaranteed by the technical committees of ABTCP. Although created for benchmarking, the ABTCP indicators have been adopted by some companies of the sector in their internal management processes. The complete description of the methodology for calculating the already standardized indicators, including those not mentioned in the present work, is available by accessing ABTCP and Bachmann & Associados sites.

Main ABTCP Paper Machine Indicators

- *Overall Efficiency*
- *Operational Availability*
- *Yield*
- *Machine Efficiency*
- *Time Efficiency*
- *Production Efficiency*
- *Specific Production*
- *Number of Breaks*
- *Average after-Break Recovery Time*

Some results of the survey, containing data on 23 packaging paper producing machines having a design capacity ranging from 40 to 756 t/day, are indicated in the following. The speeds used for production varied from 90 to 1330 m/min, and the sample basis weights from 35 g/m² to 200 g/m². The smallest reel width of the sample was 1.45 m and the biggest one 5.29 m. One of the machines was built still in the '40s, but has undergone a rebuild in 2008, while 13 have been rebuilt after 2000. Although four machines produce paper with a basis weight lower than 80 g/m², their results were maintained in the sample. In the same way as in the reports supplied to the participating companies and remaining parties concerned, the names of the mills were coded, in order to preserve secrecy.

***Referências dos Autores** / *Authors' references:*
Bachmann & Associados Ltda. – Rua Desembargador Motta, 1.499 – conj. 501 – Batel – 80420-190 – Curitiba (PR)
Bachmann & Associados Ltda. – Rua Desembargador Motta, 1499 – conj. 501 – Batel – 80420-190 – Curitiba (PR)
Site: www.bachmann.com.br – E-mail: bachmann@bachmann.com.br.

Disponibilidade Operacional

As máquinas analisadas operaram, de modo geral, com nível elevado de Disponibilidade Operacional (90,3% a 100,0%). Dez máquinas conseguiram índice superior a 99%, mostrando que os efeitos do ambiente externo não foram muito significativos no período.

Operational Availability

In general, the analysed machines operated at a high level of Operational Availability (90.3% to 100.0%). Ten machines achieved an Operational Availability higher than 99.0%, demonstrating that the effects of the external environment were not very significant in the period considered.

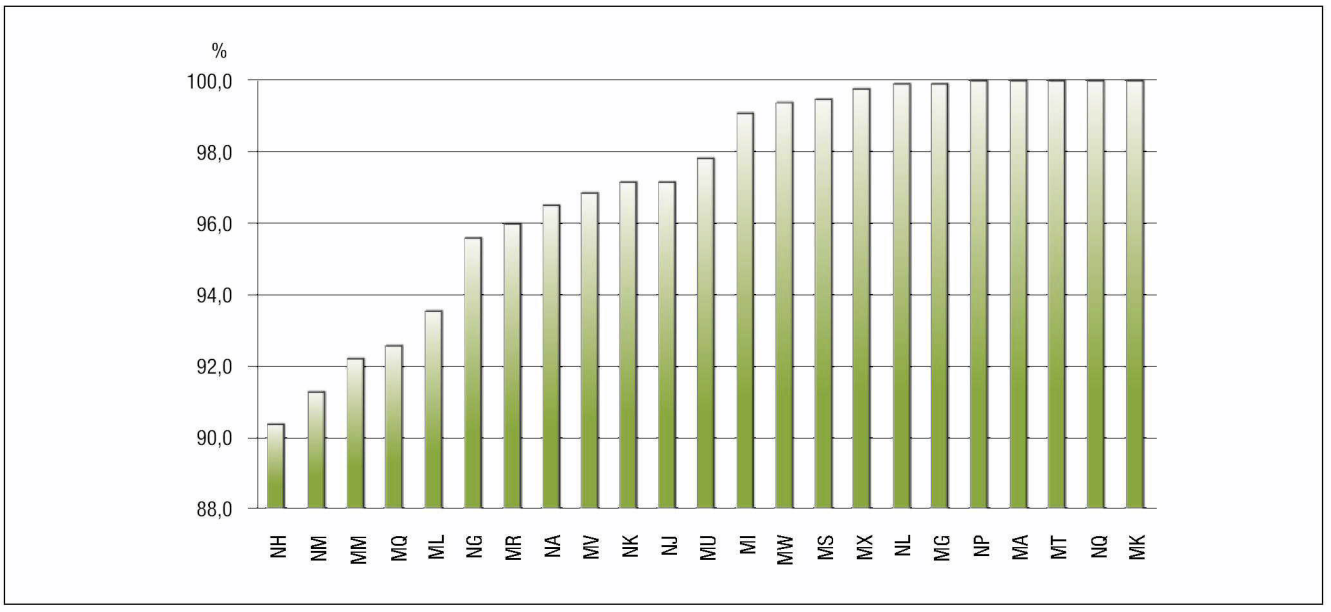

Figura 1. Disponibilidade Operacional – 2008 (Papel para Embalagem) / ***Figure 1***. *Operational Availability - 2008 (Packaging Paper)*

Eficiência de Tempo

Desconsiderando uma máquina, com resultado bastante baixo, as demais apresentaram Eficiência de Tempo na faixa de 77,3% a 96,6%. A Eficiência de Tempo média da amostra foi de 91,6%. Esse valor é baixo comparativamente à média dos 20% melhores resultados, que ficou em 95,6%.

Time Efficiency

Except for a machine, which presented a rather low result, the remaining ones presented a Time Efficiency ranging from 77.3% to 96.6%. The average Time Efficiency of the sample was 91.6%. This value is low in comparison to the average of the 20% best results, which amounted to 95.6%.

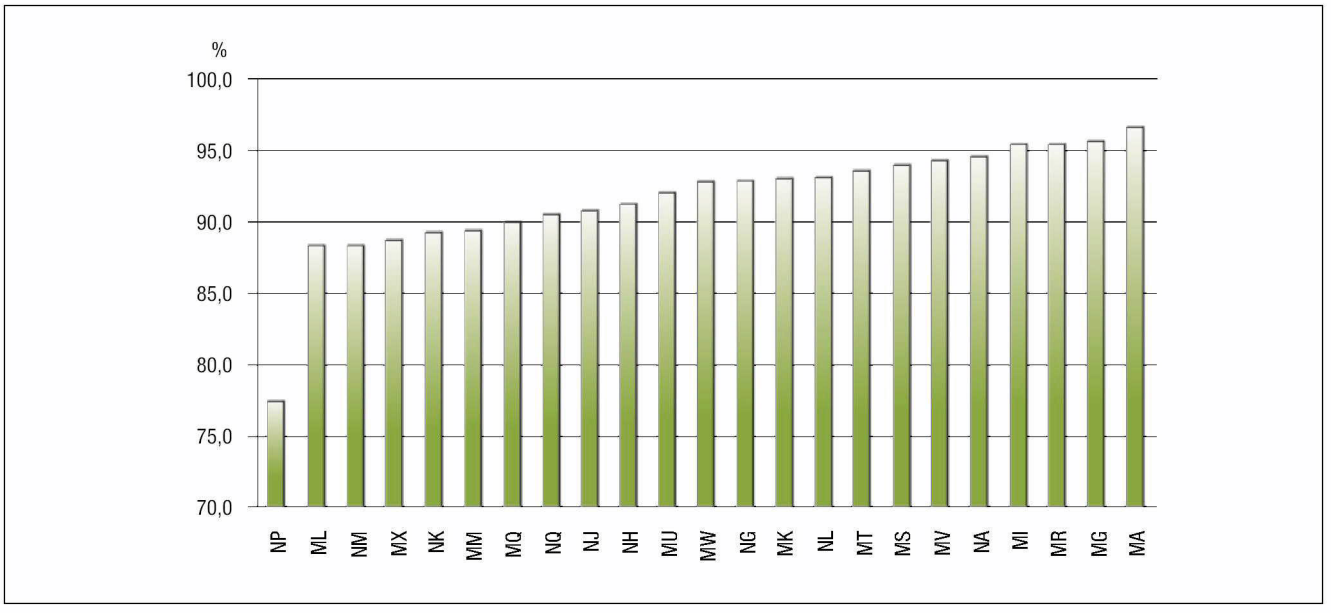

Figura 2. Eficiência de Tempo – 2008 (Papel para Embalagem) / ***Figure 2***. *Time Efficiency - 2008 (Packaging Paper)*

Eficiência de Produção

Seis máquinas conseguiram Eficiências de Produção superiores a 100%, mostrando que as produções de referência escolhidas ofereciam alguma folga. Para evitar a distorção da média, optou-se pela manutenção de tais resultados. Assim, os resultados da amostra variaram entre 69,3% e 104,9%, enquanto a Eficiência de Produção média ficou em 92,0%.

Production Efficiency

Six machines achieved Production Efficiencies higher than 100%, showing that the reference productions selected presented some slack. To prevent the average from being distorted, it was decided to maintain such results. Thus, the results of the sample ranged from 69.3% to 104.9%, while the average Production Efficiency corresponded to 92.0%.

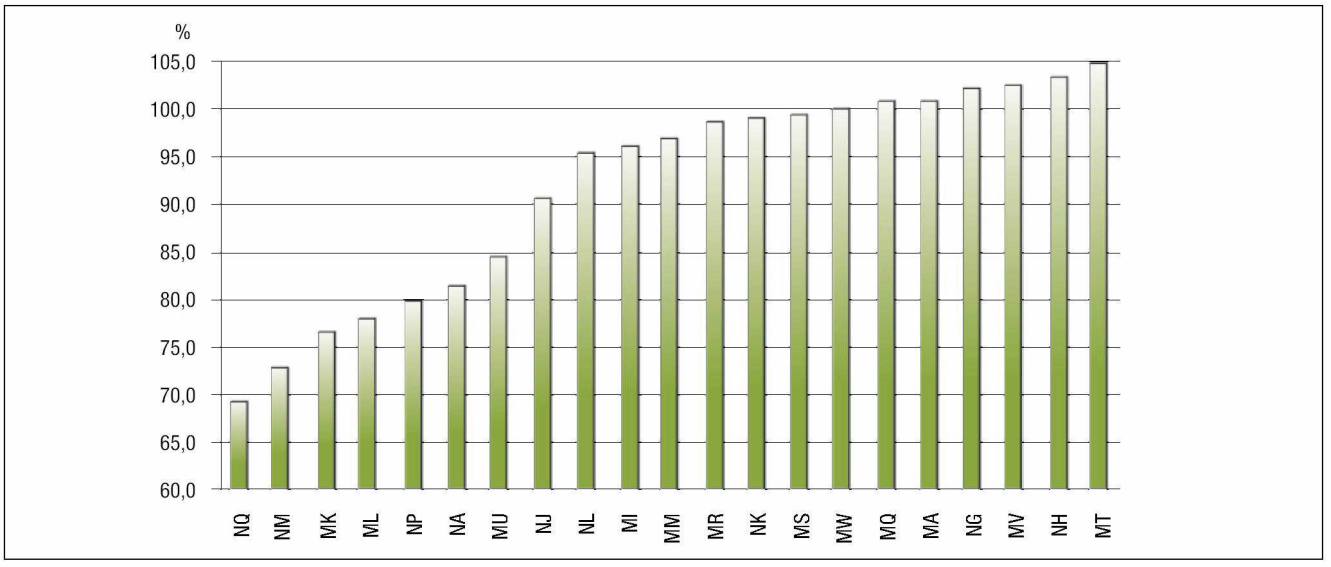

Figura 3. Eficiência de Produção – 2008 (Papel para Embalagem) / ***Figure 3***. *Production Efficiency - 2008 (Packaging Paper)*

Eficiência de Máquina

O indicador Eficiência de Máquina é uma referência útil para as comparações iniciais, mas amortece o efeito das variáveis que o compõem (Eficiência de Tempo e Eficiência de Produção). Na amostra, a Eficiência de Máquina variou entre 61,7% e 98,1%, com a média em 84,4% .

Machine Efficiency

The Machine Efficiency indicator is a useful reference for the initial comparisons, but it dampens the effect of the variables it is composed of (Time Efficiency and Production Efficiency). In the sample, the Machine Efficiency varied from 61.7% to 98.1%, averaging out at 84.4% .

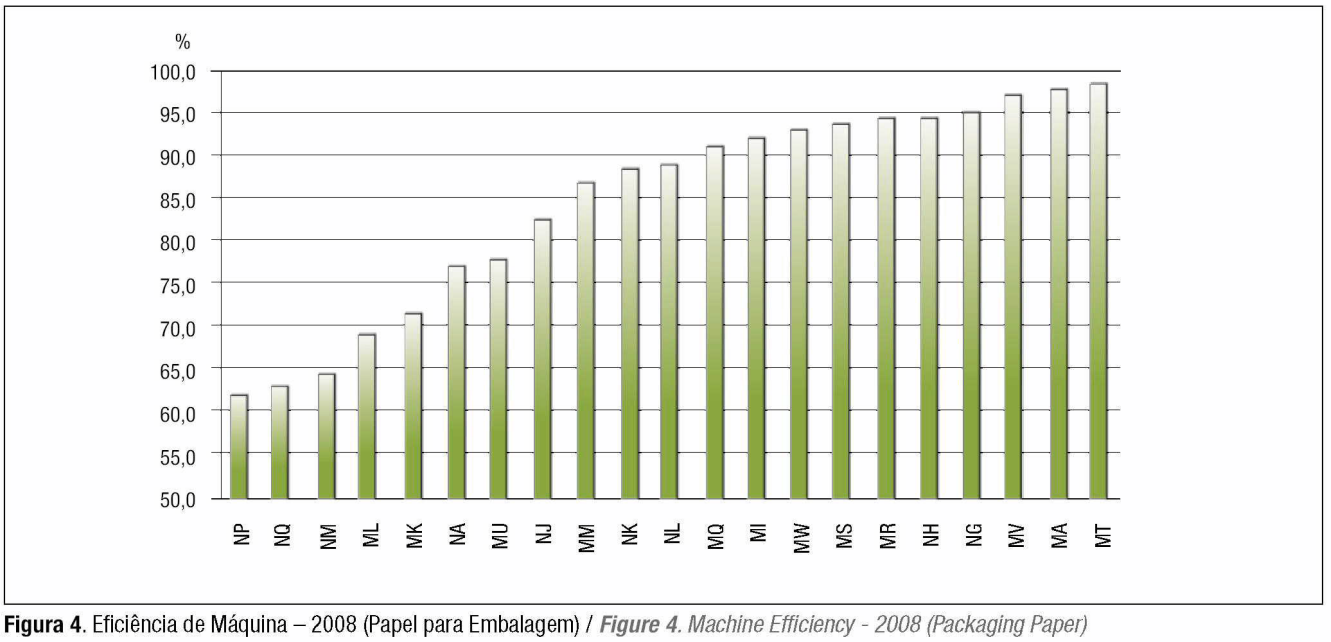

Figura 4. Eficiência de Máquina – 2008 (Papel para Embalagem) / ***Figure 4***. *Machine Efficiency - 2008 (Packaging Paper)*

Rendimento

O Rendimento das máquinas da amostra variou entre 78,6% e 99,4%, com a média em 94,9%. A média dos 20% melhores resultados ficou em 99,1%, constituindo uma boa referência para o estabelecimento de metas para a maioria das máquinas.

Yield

The yield of the sampled machines ranged from 78.6% to 99.4%, averaging out at 94.9%. The 20% best results averaged out at 99.1% and constitute a good reference for setting targets for most machines.

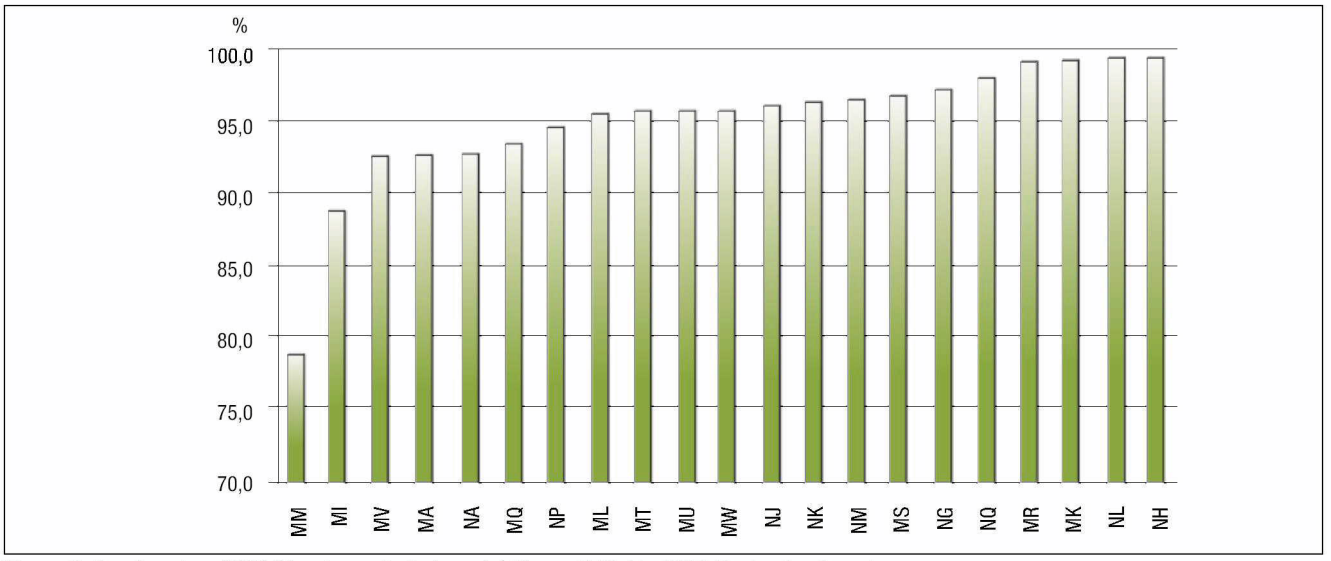

Figura 5. Rendimento – 2008 (Papel para Embalagem) / ***Figure 5***. *Yield - 2008 (Packaging Paper)*

Eficiência Global

Por incluir os efeitos de todos os indicadores já discutidos, a Eficiência Global é apenas um ponto de partida para as análises comparativas. No caso das máquinas de papel para embalagem analisadas, a Eficiência Global média ficou em 77,5%, e a média dos 20% melhores resultados, em 90,6%. Com base nos resultados observados, as máquinas estudadas podem ser divididas em três grupos de desempenho:

Overall Efficiency

As it includes the effects of all already discussed indicators, the Overall Efficiency is just a starting point for the comparative analyses. As far as the analysed packaging paper machines are concerned, the average Overall Efficiency amounted to 77.5%, while the 20% best results averaged out at 90.6%. Based on the results observed, the studied machines can be divided into 3 performance groups:

	Eficiência Global / *Overall Efficiency*
Grupo A (20% com melhor desempenho) / *Group A (20% with the best performance)*	Acima de 88,0% / *above 88.0%*
Grupo B (50% com desempenho intermediário) / *Group B (50% with intermediate performance)*	70,5 e 88,0% / *70.5% and 88.0%*
Grupo C (30% com menor desempenho) / *Group C (30% with the worst performance)*	Abaixo de 70,5% / *below 70.5%*

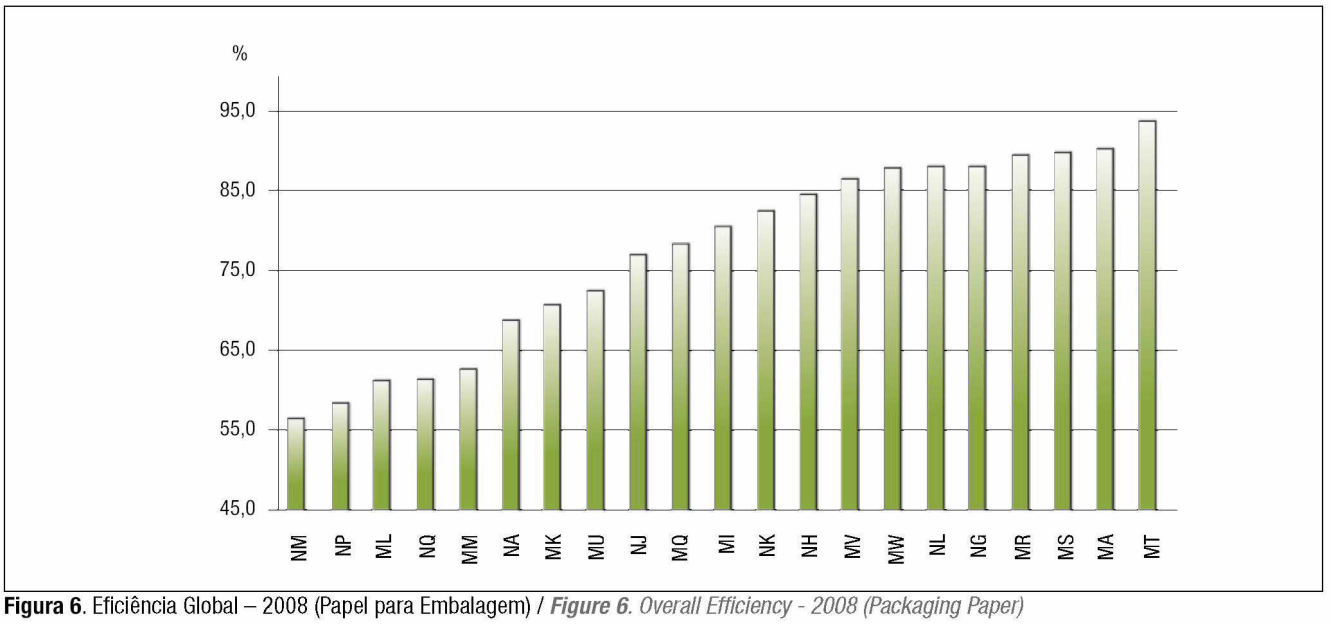

Figura 6. Eficiência Global – 2008 (Papel para Embalagem) / ***Figure 6***. *Overall Efficiency - 2008 (Packaging Paper)*

Número de Quebras

O número de quebras de papel (*breaks*) na máquina apresentou uma variação muito grande, de 0,10 a 9,06 por dia, com a média situada em 2,94. A média dos 20% melhores resultados foi de 0,35 quebra por dia. Assumindo que cada quebra leva a uma perda média de 20 minutos de produção[1], uma máquina com três quebras por dia (média da amostra) apresenta o equivalente a uma hora diária de perda – ou 4,2% do tempo. Logo, a redução das quebras em 50% resultaria em ganho de 2,1% na produção.

Number of Breaks

The number of paper web breaks on the machine presented a very wide variation, ranging from 0.10 to 9.06 per day and averaging out at 2.94 breaks per day. The 20% best results averaged out at 0.35 breaks per day. Assuming that each break leads to an average loss of 20 minutes' production[1], a machine enduring 3 breaks per day (average of the sample) presents the equivalent of 1 daily hour of loss, or 4.2% of the time. Therefore, a break reduction by 50% would result in a gain of 2.1% in production.

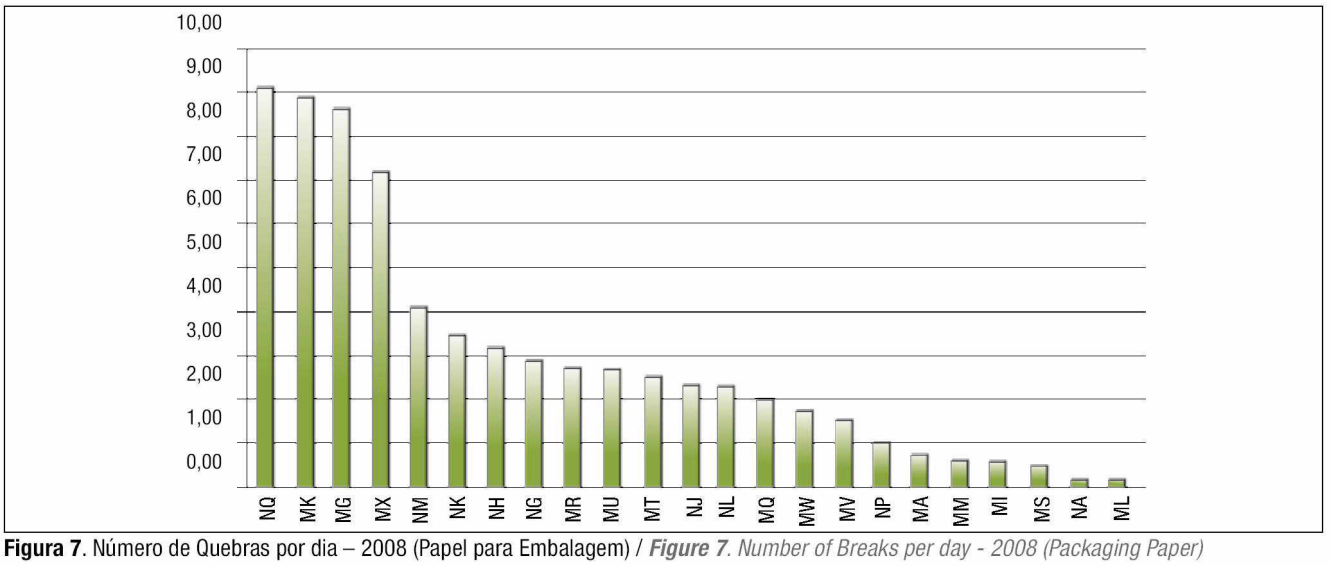

Figura 7. Número de Quebras por dia – 2008 (Papel para Embalagem) / ***Figure 7***. *Number of Breaks per day - 2008 (Packaging Paper)*

1 - IPW. 4/2009. p. 32.

Todos os anos, a **Comissão Técnica de Manutenção da ABTCP**, por meio do seu **Comitê de Paradas Gerais**, divulga as datas em que as principais fábricas do setor estarão paradas para manutenção ao longo do ano seguinte. Veja a seguir o **Calendários de Paradas Gerais nas Fábricas Papel e Celulose 2010**.

Calendário de Paradas Gerais nas Fábricas Papel e Celulose / 2010 - Revisão 00

Empresas	Fábricas / Áreas	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
FIBRIA	A				26/4 a 03/5								
FIBRIA	B					04/5 a 11/5							
FIBRIA	C					12/5 a 20/5							
FIBRIA	Guaíba												
FIBRIA	Jacareí												
BAHIA PULP	Geral									23/09 a 01/10			
CENIBRA	L1				02/04 a 20/04					27 a 30/09			
CENIBRA	L2			30/03 a 13/4									
CENIBRA	Caldeira de recuperação			30/03 a 20/4						21 a 30/09			
CONPACEL	Geral									19 a 25/09			
IGUAÇU	Piraí do Sul		2º quinz.										
INT. PAPER	Mogi-Guaçu					02 a 09/05							
INT. PAPER	Luis Antonio								22 a 31/08				
JARÍ CELULOSE	Geral												
LWARCEL	Geral							1º semana					
KLABIN	C. Pinto											23 a 30/11	
KLABIN	O. Costa				07 a 14/04								
KLABIN	T. Borba					7/05 a 17/6							
Santa Maria	Guarapuava												
SUZANO	Mucuri Linha 1			19 a 26/03									
SUZANO	Mucuri Linha 2			15 a 22/03									
SUZANO	Suzano					13 a 31/05							
VERACEL	Geral				05 a 15/04								

Resumo

A tabela a seguir sumariza os resultados das máquinas de papel:

Summary

The table 1 below summarises the paper machine results:

Tabela 1. Papel para Embalagem – 2008 / ***Table 1***. *Packaging Paper – 2008*

Máquina *Machine*	Do, %	Et, %	Ep, %	Em, %	η, %	Eglob, %	Nº quebras, quebras/dia *Number of breaks/day*
MM	92,1	89,4	96,9	86,6	78,6	62,7	0,57
MI	99,1	95,4	96,1	91,7	88,7	80,6	0,55
MS	99,4	94,0	99,4	93,4	96,6	89,7	0,47
MU	97,8	91,9	84,3	77,5	95,6	72,4	2,64
NL	99,9	93,0	95,3	88,7	99,3	87,9	2,19
NK	97,1	89,1	99,0	88,3	96,2	82,4	3,41
NJ	97,2	90,8	90,6	82,3	96,2	76,9	2,23
NG	95,6	92,8	102,2	94,8	97,1	88,0	2,81
NA	96,5	94,6	81,3	76,9	92,7	68,7	0,15
ML	93,5	88,3	78,0	68,8	95,2	61,3	0,10
NH	90,3	91,2	103,3	94,2	99,4	84,6	3,06
MX	99,7	88,7	-	-	-	-	7,11
MG	99,9	95,6	-	-	-	-	8,55
MW	99,4	92,7	99,8	92,5	95,6	87,9	1,66
MA	100,0	96,6	100,9	97,5	92,6	90,3	0,62
MQ	92,5	90,0	100,9	90,7	93,3	78,3	1,95
MT	100,0	93,5	104,9	98,1	95,5	93,6	2,45
MV	96,8	94,2	102,5	96,6	92,4	86,4	1,50
MR	95,9	95,5	98,6	94,2	99,0	89,4	2,69
NM	91,3	88,3	72,7	64,2	96,4	56,5	4,07
NP	100,0	77,3	79,8	61,7	94,6	58,4	0,95
NQ	100,0	90,5	69,3	62,7	98,0	61,4	9,06
MK	100,0	93,0	76,5	71,2	99,1	70,5	8,82
Média	97,1	91,6	92,0	84,4	94,9	77,5	2,94
Média 20%	100,0	95,6	103,1	96,6	99,1	90,6	0,35

Nota: A Média 20% corresponde a média dos 20% melhores resultados

Considerações finais

Os levantamentos de *benchmarks* realizados periodicamente pela ABTCP em parceria com a Bachmann & Associados permitem que as fábricas de celulose e de papel comparem, de forma segura e sigilosa, seu desempenho com empresas concorrentes. Essa comparação facilita a identificação de pontos para melhoria e mobiliza as equipes na busca das melhores práticas, visando ao aumento da competitividade e da lucratividade.

O levantamento de fábricas de papel com os dados de 2008 repetiu a elevada dispersão de resultados observada nos trabalhos anteriores. Enquanto as quatro máquinas de melhor desempenho conseguiram Eficiência Global superior a 88%, as seis de menor performance não chegaram a 70,5%. O elevado número de quebras de papel na máquina (média de 2,94 por dia) e a baixa Eficiência de Máquina (média de 84,2%) indicam que há bastante espaço para ganhos. O grau de aproveitamento dessas oportunidades poderá ser observado nos resultados dos próximos levantamentos.

Final considerations

The benchmark surveys periodically carried out by ABTCP in partnership with Bachmann & Associados allow the pulp and paper mills to compare their performance with that of competing companies in a safe and secret way. This comparison facilitates the identification of points to be improved and mobilizes the teams for the search of the best practices, aiming to increase competitiveness and profitability.

The survey of paper mills with the data of 2008 showed once more the high dispersion of results observed in the previous works. While the four machines presenting the best performance achieved an Overall Efficiency higher than 88.0%, the six units of worst performance did not even reach 70.5%. The high number of paper web breaks on the machine (average of 2.94 per day) and the low Machine Efficiency (average of 84.2%) indicate that there is considerable room for gains. The degree of utilization of these opportunities will be reflected in the results of the next surveys.