

Benchmarking ambiental na indústria de celulose e papel

Environmental benchmarking in the pulp and paper industry

Autor/Author: Dórian L. Bachmann*

Introdução

A responsabilidade ambiental já deixou de ser um objetivo de marketing e passou a representar uma condição de sobrevivência das empresas. As exigências legais e a força das comunidades podem levar a grandes prejuízos e mesmo ao fechamento de plantas, caso os requisitos ambientais e de sustentabilidade não sejam obedecidos pelas organizações. Aspectos ambientais na indústria papelreira são objeto, inclusive, de disputas entre países, já que emissões hídricas e atmosféricas não respeitam as fronteiras nacionais. Como agravante, a população em geral associa a indústria papelreira a desmatamentos e ao mau uso do solo, ainda que o setor só utilize florestas plantadas e contribua com uma parcela considerável das reservas florestais preservadas. Assim, a indústria tem de agir em duas frentes: primeiro, usar as melhores tecnologias comercialmente disponíveis, com o propósito de gerar o mínimo prejuízo ambiental; segundo, divulgar os baixos impactos gerados e a contribuição ambiental oferecida à sociedade.

O Projeto Indicadores ABTCP colabora nesse processo pelo levantamento periódico de indicadores de desempenho que permitem a comparação de resultados, inclusive ambientais, e a identificação de áreas para melhoria. O conhecimento, por exemplo, de que outra empresa consegue produzir quantidade semelhante de celulose com um consumo significativamente menor de água serve de incentivo para a busca de tecnologias e soluções que permitam reproduzir os bons resultados do concorrente. Entretanto, para viabilizar as comparações, é preciso que os levantamentos sejam feitos com medidas tomadas em bases semelhantes. Para isso, os trabalhos de *benchmarking* são feitos com o uso de métricas padronizadas e avaliadas pelas comissões técnicas da ABTCP. Embora criados para *benchmarking*, os indicadores ABTCP estão sendo adotados por algumas empresas do setor em seus processos internos de gestão. A descrição completa da metodologia de cálculo dos indicadores padronizados – inclusive os não descritos neste trabalho – pode ser encontrada nos sites da ABTCP e da Bachmann & Associados.

Introduction

Environmental responsibility has gone from being a marketing objective to become a condition of survival for companies. Legal requirements and the power of communities may lead to serious losses and even the closing down of plants if environmental and sustainability requirements are not met by organizations. Environmental aspects in the paper industry are also the object of disputes among countries, since water and atmospheric emissions do not respect national borders. To make things worse, the population in general associates the paper industry with deforestation and the poor utilization of soil, despite the sector only making use of planted forests and contributing to a considerable portion of protected forest reserves. As such, the industry must act on two fronts. First, use the best technologies commercially available, with the objective of generating the least environmental damage possible. And second, divulge the low impacts generated and the environmental contribution offered to society.

The ABTCP Indicators Project assists in this process of periodically gathering performance indicators that allow comparing results, including environmental, and identifying areas for improvement. By knowing, for example, that another company is capable of producing a similar quantity of pulp with a water consumption significantly smaller serves as incentive in pursuing technologies and solutions that permit matching the good results of a given competitor. However, in order to allow for comparisons, it is necessary that studies be conducted on the same basis. For such, benchmarking studies are carried out using standardized metrics and approved by ABTCP's technical committees. Even though they were created for benchmarking purposes, ABTCP's indicators are being adopted by some pulp and paper companies in their internal management processes. The complete description of the calculation methodology of standardized indicators, including those not exemplified in this report, can be found in the ABTCP and Bachmann & Associados websites.

*Referências do Autor / Author's references:

Bachmann & Associados Ltda. - www.bachmann.com.br - E-mail: bachmann@bachmann.com.br
Bachmann & Associados Ltd. - www.bachmann.com.br - E-mail: bachmann@bachmann.com.br

Principais indicadores ABTCP de meio ambiente

- Consumo específico de água
- Volume específico de efluentes
- Geração de resíduos sólidos
- Consumo específico de energia elétrica

Para exemplificar, seguem alguns resultados de levantamentos realizados com dados de fábricas de celulose e de papel conduzidos recentemente pela ABTCP e pela Bachmann & Associados. Do mesmo modo que nos relatórios fornecidos às empresas participantes e demais interessados, a origem dos dados foi mantida sob sigilo.

Consumo específico de água

O indicador Consumo Específico de Água permite avaliar a eficiência na utilização de água no processo de fabricação de celulose e papel. A medida inclui toda a água fresca alimentada na fábrica, inclusive na área de utilidades, com a finalidade de fornecer uma avaliação mais completa.

Consumo Específico de Água (CEA)

$$\text{CEA} = \frac{\text{Volume de água}}{\text{Produto}}$$

Onde:

Volume de água – quantidade de água fresca alimentada no processo, no período considerado, em m³.

Produto – quantidade de papel para venda (toneladas) ou de celulose produzida (toneladas de celulose seca ao ar), no período considerado.

Fábricas de papel

Em levantamento de dados de 2006, com 28 fábricas, a grande dispersão dos resultados, que variaram de 3,4 a 91,3 m³/t de papel, evidencia que muitas empresas têm bastante espaço para melhorias. Naturalmente, as comparações devem ser feitas levando-se em conta os processos usados e os tipos de papéis produzidos, como mostrado na Figura 1.

ABTCP main environmental indicators

- Specific consumption of water
- Specific volume of effluents
- Solid waste generated
- Specific consumption of electricity

For exemplification purposes, provided below are some recent results of studies conducted by ABTCP and Bachmann & Associados based on data from pulp and paper mills. The origin of data was maintained confidential.

Water specific consumption

The Water Specific Consumption indicator assesses efficiency regarding the use of water in the pulp and paper production process. For purposes of providing a more complete analysis, the measure includes all the fresh water fed into the mill, including in the utilities area.

Water Specific Consumption - WSC

$$\text{SWC} = \frac{\text{Amount of water}}{\text{Product}}$$

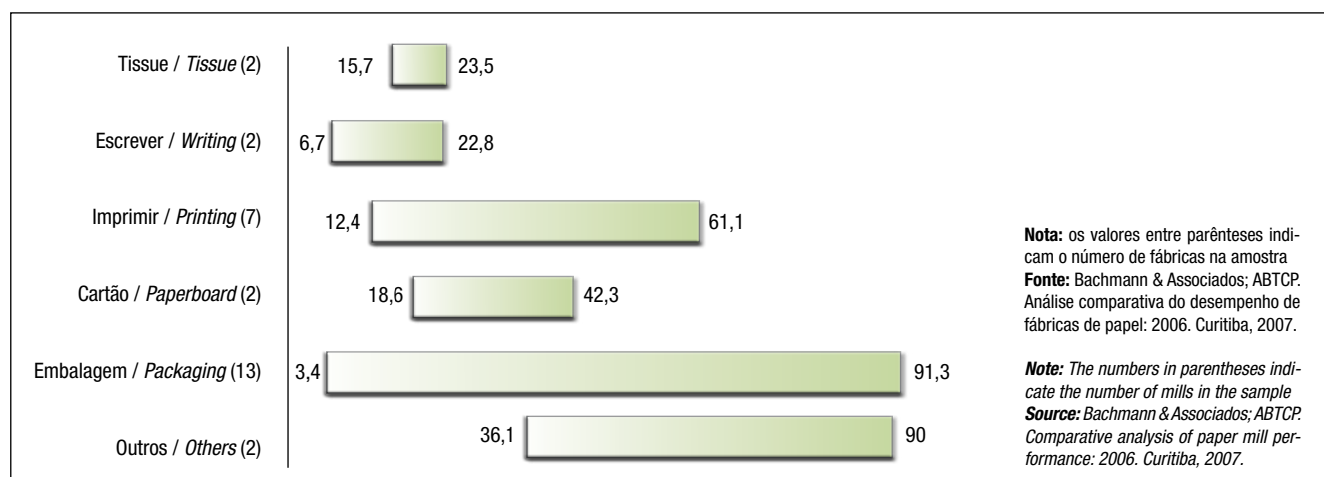
Where:

Amount of Water – amount of fresh water fed into the process, for the period under analysis, in cubic meters (m³).

Product – amount of paper for sale (in tons) or pulp produced (tons of air-dried pulp), for the period under analysis.

Paper Mills

In a 2006 study comprising 28 mills, the considerable dispersion in results, which varied from 3.4 to 91.3 m³/t of paper, shows that many companies have a lot they can improve on. Naturally, comparisons must be done taking into account the processes being used and the types of paper produced, as demonstrated in Figure 1.



Nota: os valores entre parênteses indicam o número de fábricas na amostra
Fonte: Bachmann & Associados; ABTCP. Análise comparativa do desempenho de fábricas de papel: 2006. Curitiba, 2007.

Note: The numbers in parentheses indicate the number of mills in the sample
Source: Bachmann & Associados; ABTCP. Comparative analysis of paper mill performance: 2006. Curitiba, 2007.

Figura 1 – Consumo de água na fabricação de papel, em m³/t / Figure 1 – Water consumption in paper production, in m³/t

Tabela 1 – Consumo específico de água, em m³/t / **Table 1** – Water specific consumption, in m³/t

	Mínimo / <i>Minimum</i>	Máximo / <i>Maximum</i>	Média / <i>Average</i>	Média 20% / <i>Average 20%</i>
Geral (28 fábricas) / <i>Overall (28 mills)</i>	3,4	91,3	28,6	6,4
Tissue (2 fábricas) / <i>Tissue (2 mills)</i>	15,7	23,5	19,6	-
Escrever (2 fábricas) / <i>Writing (2 mills)</i>	6,7	22,8	14,8	-
Imprimir (7 fábricas) / <i>Printing (7 mills)</i>	12,4	61,1	34,8	13,5
Cartão (2 fábricas) / <i>Paperboard (2 mills)</i>	18,6	42,3	30,5	-
Embalagem (13 fábricas) / <i>Packaging (13 mills)</i>	3,4	91,3	23,2	4,4
Outros (2 fábricas) / <i>Others (2 mills)</i>	36,1	90,0	63,1	-

Nota: a "Média 20%" corresponde à média dos 20% melhores resultados da amostra e é uma boa referência inicial para benchmarking
 Note: the "Average 20%" corresponds to the average of the 20% best results in the sample, and represents a good initial reference for benchmarking

Curiosamente, tanto a fábrica que apresentou o mais elevado consumo específico de água (91,3m³/t) quanto a que teve o menor (3,4 m³/t) produzem papel de embalagem. Além do tipo de papel, outros fatores são importantes. Por exemplo, a economia de escala torna os investimentos para reaproveitamento de água nas fábricas maiores mais atrativos e, portanto, mais comuns.

Na amostra, apenas 28% das fábricas apresentaram consumo de água menor que 15 m³/t – referência apresentada pela Comissão Européia como limite superior para a maioria dos produtos.

Fábricas de celulose

No levantamento-piloto, com dados de 2007, o Consumo Específico de Água para as fábricas de celulose variou entre 22,8 e 119,8 m³/tsa. A média, ignorando os valores extremos (22,8 e 119,8 m³/tsa), que são bastante diferentes dos demais, ficou em 40,5 m³/tsa. Esse valor está bem situado em relação à faixa de 40 a 55 m³/tsa, apontada como compatível com as melhores práticas estabelecidas para unidades com o processo kraft.

Curiously enough, the mill that presented the highest specific water consumption (91.3 m³/t) and the lowest consumption (3.4 m³/t) produce packaging paper. In addition to type of paper, other factors are also important. For example, economies of scale make investments for reutilizing water in larger mills more attractive and, therefore, more common.

In the sample, only 28% of mills presented a water consumption level lower than 15 m³/t – reference presented by the European Commission as the upper limit for the majority of products.

Pulp mills

In the pilot study using 2007 data, the Water Specific Consumption for pulp mills varied between 22.8 and 119.8 m³/adt. The average, ignoring extreme values (22.8 and 119.8 m³/adt), which differ considerably from remainder values, amounted to 40.5 m³/adt. This value is well situated in relation to the 40 to 55 m³/adt range, deemed compatible with "Best Practices" for kraft process units.

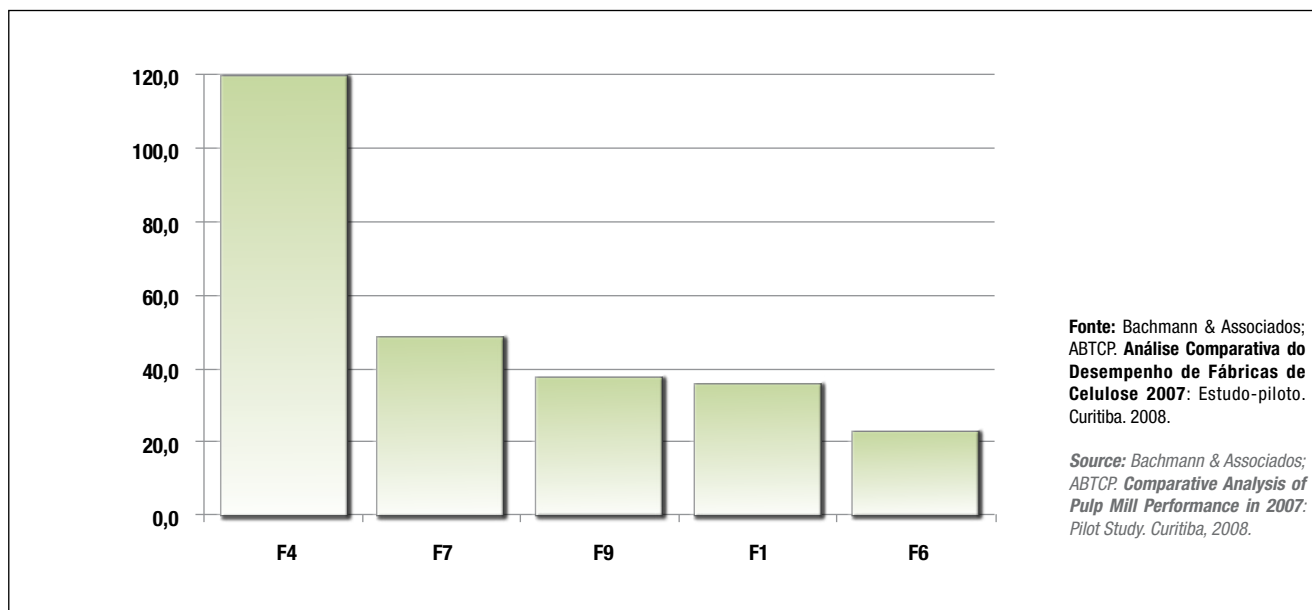


Figura 2 – Consumo de água na fabricação de celulose, em m³/tsa / **Figure 2** – Water consumption in pulp production, in m³/adt

Fonte: Bachmann & Associados; ABTCP. Análise Comparativa do Desempenho de Fábricas de Celulose 2007: Estudo-piloto. Curitiba, 2008.

Source: Bachmann & Associados; ABTCP. Comparative Analysis of Pulp Mill Performance in 2007: Pilot Study. Curitiba, 2008.

Volume específico de efluentes

Este indicador mede o volume de efluentes líquidos gerados na produção de uma tonelada de celulose. Assim, valores menores indicam resultados melhores.

Volume Específico de Efluentes

$$\text{Efluente específico} = \frac{\text{Volume de efluente}}{\text{Produto}}$$

Onde:

Volume de efluente – quantidade total de efluentes líquidos descartados pelo processo, no período considerado, em m³
Celulose – quantidade de celulose especificada para venda, produzida no período considerado, em toneladas de celulose seca ao ar

A Figura 3 mostra a grande variação de resultados existente entre as plantas da amostra, que incluiu fábricas de celulose para mercado e fábricas integradas com a produção de papel. Os resultados foram apresentados em m³/t para as fábricas de celulose e em m³/t (t de papel + tsa de celulose) para as fábricas integradas.

O volume específico de efluentes é sensível à sazonalidade das precipitações pluviométricas, mas, como a comparação cobriu os dados de um ano, esse problema foi minimizado. Entretanto, as características climáticas regionais podem influenciar os resultados, já que em muitas fábricas ainda não existe uma separação completa entre água de chuva e água de processo.

As diferenças de geração de efluentes entre as fábricas

Specific volume of effluents

This indicator measures the volume of effluents generated in the production of one ton of pulp. As such, lower values represent better results.

Specific Volume of Effluents

$$\text{Specific effluent} = \frac{\text{Volume of effluent}}{\text{Product}}$$

Where:

Volume of effluent – total amount of effluents disposed from the process, for the period under analysis, in m³
Pulp – specified quantity of pulp for sale, produced in the period under analysis, in tons of air-dried pulp

Figure 3 shows the significant variation in results among plants included in the sample, which includes pulp mills for the market and mills integrated with the production of paper. The results are presented in m³/adt for pulp mills and in m³/t (t of paper + adt of pulp) for integrated mills.

The specific volume of effluents is sensitive to the rain and dry seasons. However, since the comparison covered data for an entire year, this problem was minimized. Nonetheless, regional climate characteristics may influence results, since many mills do not fully separate rainwater from process water.

The differences in effluents generation among the sam-

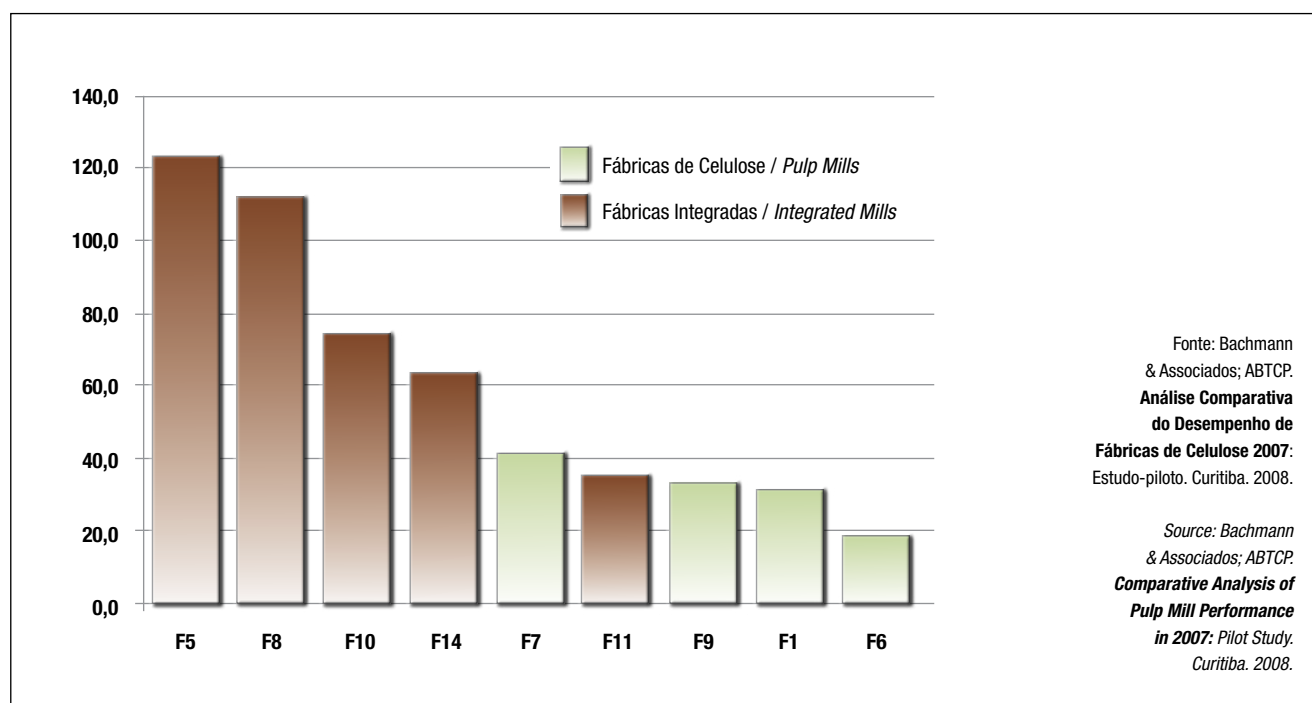


Figura 3 – Volume específico de efluentes, em m³/t / Figure 3 – Specific volume of effluents, m³/t

Tabela 2 – Consumo de água e volume de efluentes em fábricas de celulose, em m³/t_{sa} / **Table 2** – Consumption of water and volume of effluents in pulp mills, in m³/adt

Fábrica / Mill	F4	F7	F9	F6	F1	F14	Média
Consumo Específico de Água <i>Specific Consumption of Water</i>	119,8	48,3	37,7	22,8	35,4	80,0	57,3
Volume Específico de Efluentes <i>Specific Volume of Effluents</i>	-	41,3	33,5	18,4	31,1	64,0	37,7
Diferença / <i>Difference</i>	-	7	4,2	4,4	4,3	16	-

Nota: apesar de ser integrada, a fábrica F14 informou os consumos separados de água das etapas de produção de celulose e de papel
 Note: In spite of being integrated, mill F14 informed the consumption of water separately in pulp and paper production processes

Tabela 3 – Consumo de água e volume de efluentes em fábricas integradas, em m³/t / **Table 3** - Consumption of water and volume of effluents in integrated mills, in m³/t

Fábrica / Mill	F11	F5	F8	Média / Average
Consumo Específico de Água / <i>Specific Consumption of Water</i>	68,6	145,5	132,6	115,6
Volume Específico de Efluentes / <i>Specific Volume of Effluents</i>	35,5	123,0	112,0	90,2
Diferença / <i>Difference</i>	33,1	22,5	20,6	25,4

de celulose da amostra (Tabela 2) são razoáveis, indo de 18,4 a 64,0 m³/t_{sa}, com a média em 37,7 m³/t_{sa}. Esse valor está na faixa de 30 a 50 m³/t_{sa}, considerada compatível com as melhores práticas, segundo a Comissão Européia. Ainda assim, há bastante espaço para melhoria, pois uma planta sueca (SCA Östrand Mill) registrou uma geração específica de efluentes líquidos (mistura dos processos kraft e CTMP) de apenas 8 m³/tonelada de celulose.

As diferenças entre o Consumo Específico de Água e o Volume Específico de Efluentes (Tabelas 2 e 3) evidenciam que as fábricas integradas têm uma menor recuperação da água usada no processo. Como o volume de efluentes é, em geral, proporcional ao consumo de água, o esforço para reduzir o consumo de água também reduz o impacto ambiental e o custo do tratamento dos efluentes.

Considerações finais

Os resultados dos levantamentos de *benchmarks*, periodicamente realizados pela ABTCP, em parceria com a Bachmann & Associados, mostram que as fábricas brasileiras de celulose e de papel apresentam desempenhos bastante diferentes, inclusive nos aspectos ambientais. Assim, enquanto algumas apresentam parâmetros de classe mundial, outras ainda têm um longo caminho a percorrer.

O conhecimento dos resultados alcançados por outras empresas também serve para balizar o estabelecimento de metas realistas e, muitas vezes, incentivam a busca de tecnologias e práticas de gestão que permitam o alcance de um desempenho excepcional. Também mostra os pontos onde a organização já tem resultados de qualidade, nos quais os investimentos não têm a mesma prioridade. ▲

ple's pulp mills (Table 2) are reasonable, ranging from 18.4 up to 64.0 m³/adt, with the average being 37.7 m³/adt. Said value falls within the 30 to 50 m³/adt range, considered compatible with best practices according to the European Commission. Nonetheless, there's considerable room for improvement, in view that Swedish SCA Östrand Mill registered a specific volume of effluents (mix of kraft and CTMP processes) on only 8 m³/ton of pulp.

The differences between Waster Specific Consumption and Specific Volume of Effluents (Tables 2 and 3) show that integrated mills have a smaller recovery of water used in the process. Since the volume of effluents is generally proportional to water consumption, the effort to reduce water consumption also reduces environmental impact and the cost of effluents treatment.

Final considerations

The results of benchmarking studies periodically conducted by ABTCP, in partnership with Bachmann & Associados, show that Brazilian pulp and paper mills present very different performances, including in terms of environmental aspects. As such, while some mills present world class parameters, others still have a long way to go.

Knowledge of results achieved by other companies also serves to establish realistic goals and, many times, stimulate the pursuit of technologies and management practices that allow achieving outstanding performance. It also shows where an organization already achieves quality results, where investments do not have the same priority. ▲