
Análise Comparativa do Custo de Manutenção de Fábricas de Celulose 2011 (Dados de 2010)

**Um produto Bachmann & Associados e
Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel - ABTCP**

Curitiba, 11 de outubro de 2011.

Sumário Executivo

Esta Análise Comparativa de Desempenho, preparada pela Bachmann & Associados, em parceria com a ABTCP, oferece um retrato dos parâmetros de custo de manutenção de fábricas de celulose, para balizar o estabelecimento de metas e estratégias, visando ao aumento da competitividade.

O estudo, realizado com a especial colaboração de 6 empresas, apresenta dados correspondentes a 4 fábricas de celulose e a 4 fábricas integradas, isto é, que produzem celulose e papel.

Para garantir a comparabilidade dos resultados fornecidos, e facilitar o diálogo setorial, os métodos de cálculo dos indicadores foram padronizados, em conjunto com a Comissão Técnica de Manutenção da ABTCP, e colocados em domínio público.

O levantamento mostrou que o principal componente do custo de manutenção, nas fábricas de celulose de mercado, é a contratação de serviços de terceiros (57% do custo total), seguido pelo custo de materiais (25%) e, finalmente, pelo custo de pessoal próprio (18%).

O custo específico total médio de manutenção das fábricas de celulose foi R\$57,75/tsa. Valor semelhante ao obtido no levantamento com os dados de 2007 (R\$60,56/tsa), mostrando o sucesso das equipes de manutenção na utilização dos recursos disponíveis.

Embora com as limitações decorrentes do pequeno número de fábricas participantes, ficou evidente a grande dispersão de resultados e a elevada diferença nos volumes de terceirização praticados.

A repetição periódica do levantamento, com o acréscimo de novos participantes e a inclusão de outros indicadores, irá oferecer uma visão dinâmica dos custos na atividade de manutenção industrial no setor de celulose e papel.

Benchmarking é a busca das melhores práticas que conduzem a um desempenho superior.

Xerox

Análise Comparativa do Custo de Manutenção de Fábricas de Celulose – Dados de 2010

Conteúdo

<i>Sumário Executivo</i>	2
<i>Objetivo</i>	5
<i>Introdução</i>	5
<i>Considerações</i>	6
<i>Análise</i>	8
<i>Segmentação</i>	8
<i>Origem dos dados</i>	9
<i>Benefícios</i>	9
<i>Sigilo das informações</i>	10
<i>Metodologia</i>	10
<i>Indicadores</i>	10
<i>Crterios para alocação de custos</i>	11
<i>Limitações</i>	13
<i>Resultados</i>	14
Custo Total de Manutenção	14
Custo Total de Manutenção em Rotina	17
Custo Total de Manutenção em Paradas	18
Custos em Rotina <i>versus</i> Custos em Paradas	20
Custos Próprios <i>versus</i> Custos com Terceiros	22
Custo Próprio Total de Manutenção	24
Custo Total de Manutenção Terceirizada	27
Custo de Manutenção Terceirizada em Rotina	30
Custo de Manutenção Terceirizada em Paradas	31
Custo Próprio de Manutenção em Rotina	33
Custo do Pessoal Próprio de Manutenção	35
Custo Próprio de Materiais em Manutenção em Rotina	37
Custo Próprio de Materiais de Manutenção em Paradas	38
Custo Próprio de Materiais de Manutenção	39
Custo Próprio de Manutenção em Paradas	41
Distribuição dos Custos Totais	42
Comparação histórica	45
<i>Outros resultados</i>	46
Softwares utilizados	46
Duração das paradas	46
<i>Recomendações para ação</i>	47
<i>Conclusões</i>	49
<i>Glossário</i>	50

<i>Agradecimentos</i>	51
<i>Referências</i>	52
<i>Anexo I – Resumo Geral</i>	53

Análise Comparativa do Custo de Manutenção de Fábricas de Celulose – Dados de 2010

Objetivo

O objetivo deste estudo é apresentar parâmetros de custo de manutenção de fábricas de celulose que permitam às empresas participantes identificarem oportunidades e orientar o estabelecimento de metas e processos, visando à melhoria dos resultados.

Introdução

Os resultados deste levantamento se destinam a servir de referência para a busca de melhora na *performance* individual dos sistemas analisados. Acreditamos que conhecer o desempenho dos concorrentes serve de estímulo e baliza para a melhoria dos processos de produção e de negócio.

Como não é possível se ajustar às características de cada organização, foi selecionado um conjunto abrangente de indicadores que permitisse não só a comparação entre as unidades, mas também uma análise mais ampla. Para isso, foram usados indicadores validados pela Comissão Técnica de Manutenção, da Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel - ABTCP.

O estudo permite que as empresas identifiquem *gaps* que favoreçam o estabelecimento de metas e busquem, com o apoio das equipes internas e de consultorias, a melhor forma de superar o déficit de desempenho que pode, inclusive, ser decorrência da forma de gestão e não das tecnologias usadas.

As análises feitas objetivam fornecer uma referência gerencial e não são recomendações com respeito a quaisquer valores da organização tais como: forma de gestão, quadro de colaboradores ou outros. Com o acréscimo de novos indicadores e o aumento no número de participantes, esperamos oferecer análises e correlações que possam tornar as próximas edições deste trabalho ainda mais úteis.

O uso de uma terceira parte para efetuar este tipo de estudo apresenta as seguintes vantagens:

- Acesso a informações sensíveis que, de outro modo, não seriam disponibilizadas.
- Padronização das informações fornecidas pelas diversas empresas, permitindo sua comparação de forma segura.
- Redução na mão-de-obra própria para este tipo de trabalho.

Considerações

Este relatório foi estruturado para facilitar o uso nos diversos níveis organizacionais da empresa e oferecer elementos para apoiar as decisões relativas à gestão da manutenção. Embora o principal objetivo deste documento seja tornar-se uma referência para o trabalho de gestão do dia a dia, sugerimos uma leitura inicial completa, para conhecer sua estrutura e limitações.

Para maior comparabilidade, as fábricas foram divididas em grupos semelhantes (produtoras de celulose e fábricas integradas) e os indicadores utilizados são apresentados na forma percentual ou específica, sendo evitados valores absolutos. Além das tabelas numéricas, as informações também são apresentadas em formato gráfico, para facilitar a visualização das diferenças existentes entre as fábricas analisadas.

O custo é uma referência importante no gerenciamento da atividade de manutenção. Os principais componentes do custo de manutenção são:

- Mão de obra
- Materiais
- Serviços de terceiros
- Perdas de produção
- Custos financeiros

A apropriação do custo devido às perdas de produção, ou melhor, das vendas perdidas devido às deficiências da atividade de manutenção, ainda não é usual nas empresas e sua inclusão poderá ocorrer em uma futura evolução do trabalho. Do mesmo modo, foram ignorados os custos financeiros e as perdas de eficiência que poderiam ser eliminadas pela manutenção, embora tais valores possam ser superiores ao custo das perdas por paradas [1]. O custo de estocagem de sobressalentes, embora significativo, e fortemente associado à manutenção, pode ser visto como custo financeiro. Será, portanto, tratado em outro estudo.

Para facilitar o uso das informações, os custos correspondentes à manutenção de rotina e às paradas gerais, entendidos como processos distintos, foram separados. No modelo proposto (figura 1), também foram separados os custos associados aos serviços próprios e aos realizados por terceiros (serviços contratados).



Figura 1 - Componentes do Custo Total de Manutenção

O custo total é uma referência importante no gerenciamento da atividade de manutenção. Segundo a Associação Brasileira de Manutenção – ABRAMAN [2], em 2009 o indicador de desempenho da manutenção considerado o segundo mais importante pelas empresas foi o Custo, logo depois da Disponibilidade Operacional. O custo absoluto (em reais), entretanto, não é adequado para a comparação com outras instalações e, frequentemente, apresenta deficiências também para a avaliação de séries históricas, devido às mudanças como aumentos de produção e ampliação de unidades, por exemplo. Assim, é comum o uso de indicadores como:

- Custo de manutenção pelo faturamento
- Custo de manutenção pelo capital empregado
- Custo de manutenção pelo custo de reposição das instalações
- Custo de manutenção por área física atendida, entre outros.

Para a comparação do custo da manutenção entre diferentes plantas, o melhor seria comparar com base no capital empregado ou no custo de reposição das instalações. Entretanto, entre competidores esta informação é de difícil obtenção. Assim, embora fugindo do ideal, optou-se por usar como base a produção em um período especificado, gerando a métrica “Custo de manutenção por tonelada de produto”.

A maior dificuldade foi estabelecer um padrão uniforme de alocação que evitasse que um mesmo tipo de despesa fosse contabilizado como manutenção em uma organização e como custo operacional em outra. Para solucionar o problema, foram feitas consultas às empresas representadas na Comissão de Manutenção da ABTCP, chegando-se ao consenso apresentado no item “Critérios para alocação de custos”.

Estudo feito pela DNV indica que o número de empresas que mede os custos de manutenção é 37,5% maior do que o das que medem os tempos de parada e 120% maior do que as que medem a disponibilidade.

Análise

As análises dos indicadores de custo devem ser feitas juntamente com os demais resultados da manutenção, como: disponibilidade, confiabilidade, segurança e preservação dos ativos, cuidando para que exista um equilíbrio entre eles. Um maior gasto em manutenção não corresponde, necessariamente, a uma maior disponibilidade. Os resultados da manutenção também dependem, e muito, da qualidade dos desembolsos, como foi didaticamente demonstrado em um estudo realizado pela Solomon Associates, com dados do ano 2000, de mais de 130 refinarias de petróleo [3]. Os resultados permitem algumas conclusões objetivas:

- As unidades com as maiores disponibilidades foram as que apresentaram os menores custos de manutenção por volume processado.
- As unidades que tiveram maiores custos de manutenção em parada também tiveram os custos mais elevados nas manutenções de rotina.
- As unidades que utilizaram maior tempo para fazer as manutenções de parada, também gastaram maior tempo nas manutenções rotineiras.

Portanto, é razoável concluir que os resultados da manutenção decorrem mais da qualidade da gestão do que de quaisquer outros fatores.

Segmentação

Além do porte das instalações, existe um grande número de parâmetros que devem ser observados na comparação dos resultados do custo de manutenção, como:

- Produtos (celulose, papel ou ambos)
- Qualidade dos produtos
- Tecnologias de produção usadas
- Complexidade da instalação (grau de automação, etc.)
- Número de linhas de produção
- Idade das instalações
- Severidade da operação (velocidade, utilização, etc.)

Neste trabalho, dado o pequeno tamanho da amostra, optou-se por apresentar os resultados em dois grupos apenas: fábricas de celulose e fábricas integradas (celulose e papel). Mas, outras informações colhidas, como número de linhas de fibras, número de caldeiras de recuperação, etc. foram levadas em conta nas análises.

Origem dos dados

Os dados para o trabalho se referem ao ano de 2010 e foram coletados por meio de um formulário eletrônico. Das 7 fábricas participantes¹, de diferentes empresas, 3 produzem celulose e papel e 4 fabricam exclusivamente celulose.

A produção das empresas (2010) representadas no estudo totalizou 6.554.622 toneladas de celulose, o que corresponde a 46,6% da produção nacional total de celulose [4].

Além dos dados necessários ao cálculo dos indicadores, foram solicitadas informações adicionais necessárias ao agrupamento das informações em conjuntos semelhantes, visando permitir a comparação entre os resultados obtidos.

A diversidade, no que se refere às características das fábricas participantes, pode ser verificada a seguir:

- A fábrica mais antiga começou a operar na década de 40 e cinco delas sofreram reformas posteriores ao ano 2000.
- Três fábricas têm mais de uma caldeira de recuperação.
- As produções de celulose variaram de pouco mais de 75.000 tsa/ano a mais de 2.000.000 tsa/ano.
- Quatro fábricas contam com planta química própria.
- Três fábricas têm mais de uma linha de fibras.
- Quatro fábricas têm mais de uma máquina de secagem.
- Várias tecnologias de digestão estão representadas na amostra, destacando-se a *Low Solid* (5 linhas); mas, para prevenir a identificação das participantes, não é possível fornecer a listagem completa.

Benefícios

Os estudos comparativos de desempenho, fazendo uso dos Indicadores ABTCP, podem ser uma das mais poderosas ferramentas disponíveis para os administradores. Na medida em que mais empresas venham a participar dos estudos periódicos, tanto a validade quanto a utilidade do trabalho irão aumentar.

O desdobramento dos dados de custo, identificando as parcelas com serviços de terceiros e referentes às paradas gerais, além de um grande número de rubricas, permite uma avaliação comparativa bastante detalhada. A disponibilidade destes dados também é útil para as empresas que participam do Prêmio

¹ - Os dados de uma oitava fábrica não foram incluídos no estudo devido às características muito peculiares da instalação.

Nacional da Qualidade PNQ ou que usam seus critérios [5] como modelo de gestão, visto que o item 1.3 – Análise do desempenho da organização – exige referenciais para comparação de dados que normalmente são de difícil obtenção.

Sigilo das informações

A proteção dos dados e informações das organizações participantes é uma característica básica deste tipo de estudo. Assim, os dados recebidos são codificados e tratados como propriedade confidencial de cada empresa. Os resultados apresentados no relatório não incluem parâmetros que possam servir para identificar sua origem. Em resumo, nenhum dado específico de qualquer participante é revelado de forma associada à empresa.

Metodologia

A metodologia para a execução do estudo obedeceu aos seguintes passos:

- Os dados fornecidos pelas empresas, por meio de um formulário eletrônico, foram recebidos e revisados;
- As inconsistências foram esclarecidas junto às empresas que forneceram as informações;
- Na sequência, as informações foram incorporadas ao banco de dados para as análises comparativas; novamente, eventuais inconsistências foram analisadas e esclarecidas com as empresas;
- Finalmente, foram gerados os gráficos, calculados os índices de desempenho da totalidade dos participantes e dos grupos semelhantes e feita a consolidação neste relatório.

Uma descrição mais detalhada da metodologia pode ser encontrada no artigo “Análise Comparativa de Desempenho – uma nova ferramenta de gestão operacional para a indústria de celulose e papel” [6].

Indicadores

Para viabilizar o processo de *benchmarking*, o estudo avaliou os seguintes indicadores:

- Custo Específico (Total) de Manutenção, R\$/t
- Custo Específico (Total) de Manutenção em Rotina, R\$/t
- Custo Específico (Total) de Manutenção em Parada, R\$/t
- Custo Específico de Manutenção Terceirizada, R\$/t
- Custo Específico de Manutenção Terceirizada em Rotina, R\$/t
- Custo Específico de Manutenção Terceirizada em Paradas, R\$/t
- Custo Específico Próprio de Manutenção, R\$/t

- Custo Específico Próprio de Manutenção em Rotina, R\$/t
- Custo Específico Próprio de Manutenção em Paradas, R\$/t
- Custo Específico do Pessoal Próprio de Manutenção, R\$/t
- Custo Específico Próprio de Materiais para Manutenção, R\$/t
- Custo Específico Próprio de Materiais para Manutenção em Rotina, R\$/t
- Custo Específico Próprio de Materiais para Manutenção em Paradas, R\$/t

As considerações sobre o cálculo de cada indicador podem ser encontradas no item correspondente aos resultados, e têm o objetivo único de fornecer valores dentro de critérios claramente definidos e comparáveis, não pretendendo substituir quaisquer das medidas usadas pelas empresas em seu dia-a-dia.

Além dos custos específicos, foram calculadas algumas relações que permitem comparar a contribuição (proporção) dos diversos componentes no custo de manutenção, como: custos em rotina *versus* custos em paradas e custos próprios *versus* custos com terceiros.

Critérios para alocação de custos

Os critérios para apropriar os custos como operacionais, manutenção ou investimento variam de empresa para empresa. Para viabilizar a comparação, foram estabelecidas as seguintes regras:

- Considerar todos os ativos que fazem parte da unidade fabril, mesmo que: fossem de propriedade de terceiros, estivessem em área não contígua à fábrica ou, ainda, que estivessem desativados, desde que suas atividades de preservação estivessem sob responsabilidade da fábrica.
- A inclusão dos valores deveria ser determinada pela data do gasto, e não pela data do desembolso.
- Todos os consumíveis e itens sobressalentes, exceto ativos, deveriam ser considerados como gasto de manutenção ao serem retirados do estoque.
- Inclusão apenas dos desembolsos realizados no âmbito da fábrica. Assim, depreciação, juros e alocações de caixa, feitas pela sede da empresa, não foram incluídos.
- Com base em consultas às fábricas representadas na Comissão Técnica de Manutenção da ABTCP, além das despesas com pessoal, os itens apresentados no Quadro I foram considerados componentes do custo de manutenção:

Quadro I – Componentes do Custo de Manutenção

	Rotina	Parada
1. Aluguel de equipamentos para serviços de manutenção	√	√
2. Gastos com utilização de sobressalentes em estoque	√	√
3. Gastos com equipe de manutenção própria	√	
4. Contratos permanentes de manutenção	√	
5. Contratos temporários de manutenção	√	√
6. Manutenção em rolos (estruturais, nos mancais ou no revestimento)	√	√
7. Gastos com Lubrificantes	√	√
8. Gastos com Laminação	√	√
9. Gastos com Isolamento térmico	√	√
10. Gastos com Andaimos	√	√
11. Gastos com manutenção predial (em toda a fábrica, mesmo que em prédios administrativos) e conservação de pavimentos	√	√
12. Gastos com assistência técnica (relacionada à manutenção)	√	√
13. Serviços de consultoria e estudos técnicos (ex.: análise de falhas)	√	√
14. Gastos para atendimento a normas legais (ex.: NR13)	√	√
15. Inspeção e ensaios em equipamentos e materiais (ex.: testes metalográficos)	√	√
16. Gastos com condicionamento de componentes;	√	√
17. Compra e recuperação de ferramental e dispositivos	√	√
18. Gastos com compra direta	√	
19. Outros gastos da manutenção <ul style="list-style-type: none"> a. Gastos com cimento refratário b. Gastos com correias transportadoras c. Gastos com consumíveis d. Gastos com manutenção da iluminação e. Gastos com manutenção de rádios e sistemas de telefonia 	√	√

Enquanto os gastos a seguir são entendidos como de operação, investimento ou outra categoria:

1. Telas e vestimentas;
2. Atividades relacionadas à manutenção da ordem e limpeza das áreas produtivas e administrativas (*Housekeeping*);
3. Seguros;
4. Royalties;
5. Depreciação;
6. Juros;
7. Facas para picadores (afiação e troca de facas);
8. Cestos de depuradores;
9. Discos de refinadores;
10. Raspas
11. Resina para desmineralização de água;
12. Hidrojato;
13. Alto vácuo;
14. Arame para embalagens;
15. Tinta para impressora de fardos;
16. Tijolos refratários;
17. Investimentos;
18. Melhorias².

Os gastos com hidrojato e alto vácuo foram considerados na conta “operação”, por que seu uso, especificamente para manutenção, representa um valor muito pequeno.

Limitações

Não é possível garantir a validade de cada dado fornecido pelas empresas em um estudo desta natureza. Inclusive, fábricas de um mesmo grupo empresarial usam diferentes procedimentos de cálculo e medida. Neste estudo, buscamos resolver essa dificuldade pelo uso de indicadores padronizados e por um detalhamento muito específico das informações desejadas, por meio de um formulário de coleta de dados e de orientações para seu preenchimento.

O número limitado de empresas participantes impediu o uso de ferramentas estatísticas mais sofisticadas, que poderiam trazer um maior volume de informações úteis. Deste modo, muitas correlações não puderam ser levantadas.

² - Melhorias são alterações na especificação de um equipamento, instrumento ou sistema que, contabilmente, não são caracterizadas como investimento. Por exemplo, instalação de isolamento térmico em uma tubulação. Algumas empresas têm pequenas melhorias somadas aos gastos de manutenção. Entende-se que são artifícios gerenciais para tornar ágil o processo de execução e que seus valores são pequenos e não alteram de forma expressiva os resultados dos indicadores.

É importante destacar que as análises apresentadas se aplicam exclusivamente às unidades produtivas cujas informações foram apresentadas e não podem ser extrapoladas para outras fábricas ou empresas.

Os custos específicos relativos às fábricas integradas, apresentados em reais/tonelada, podem apresentar alguma distorção, pois a fração da celulose transformada em papel varia.

Quando disponível, incluímos informações públicas fornecidas na literatura aberta; nestes casos, cuja fonte está claramente informada, deve-se levar em conta que a metodologia de cálculo dos indicadores pode ser diferente dos padrões adotados neste trabalho.

Resultados

Seguem os resultados do levantamento. As análises foram agrupadas por temas, fazendo uso dos indicadores disponíveis. Para facilitar a localização da informação desejada, e o entendimento do significado de cada indicador, foi feito uso de um diagrama que destaca os custos considerados no item.

Custo Total de Manutenção



O Custo Total de Manutenção é a soma dos custos incorridos nas atividades de manutenção e preservação das unidades de produção e utilidades, em rotina e em paradas gerais, incluindo os serviços contratados. É o indicador mais abrangente dentre as métricas de custo e o que melhor descreve a competitividade da atividade, no que se refere à utilização dos recursos.

O Custo Total de Manutenção, em reais/tonelada de produto³, facilita a comparação entre unidades de diferentes portes. Entretanto, por ignorar os ganhos de escala, está sujeito a algumas distorções.

³ - Adotado tsa para as fábricas de celulose e toneladas de papel mais tsa para as fábricas integradas.

A figura 1 mostra a elevada dispersão de resultados existente entre as fábricas que participaram do levantamento.

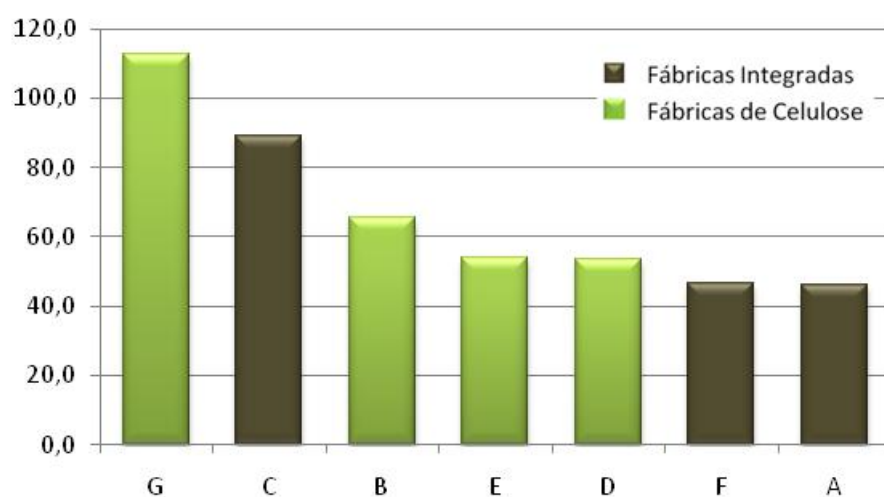


Figura 1 - Custo Total de Manutenção, R\$/t

A observação da tabela 1 sinaliza que a forma de cálculo adotada para o indicador, que nas fábricas integradas soma as produções de celulose (em tsa) e de papel (em toneladas), possivelmente cria alguma distorção nos resultados, já que os custos específicos de manutenção das fábricas de celulose aparentemente são mais elevados. Portanto, nas análises que seguem, evitaremos a comparação direta entre as fábricas de celulose e as fábricas integradas.

Mesmo a comparação entre as fábricas integradas deve ser feita com algum cuidado, já que algumas processam apenas uma parte da celulose produzida e, portanto, têm proporções de custos de manutenção diferentes.

Tabela 1 - Custo Total de Manutenção, R\$/t

Fábricas		Custo Total	Mínimo	Máximo	Média
Celulose	B	65,64	53,59	112,63	71,47
	D	53,59			
	E	54,02			
	G	112,63			
Integradas	A	45,88	45,88	89,20	60,53
	C	89,20			
	F	46,51			

Comparando apenas as fábricas de celulose de mercado, o custo de manutenção da fábrica G chama a atenção, por ser bem mais elevado que o das demais, superando em mais de 100% a de menor custo (D). Assim, ignorando o

resultado atípico da fábrica G, o Custo Total de Manutenção médio das fábricas de celulose fica em R\$57,75/tsa. Este valor é semelhante ao obtido no levantamento com os dados de 2007 (R\$60,56/tsa).

Influência da escala

O custo total de manutenção é sensível aos ganhos de escala. Assim, é esperado que siga o seguinte modelo⁴:

$$\text{Custo}_1 = (\text{Capac}_1 / \text{Capac}_2)^n \times \text{Custo}_2$$

Onde o expoente “n” é determinado por correlação estatística.

Tomando as produções e os custos totais de manutenção informados pelas 4 fábricas que produzem exclusivamente celulose⁵, temos:

$$\text{Custo} = 496 \times (\text{Produção})^{0,849} \quad r^2 = 0,943$$

Onde:

Custo – É o custo total anual de manutenção, em reais.

Produção – É a produção total anual de celulose, em tsa

O elevado coeficiente de determinação ($r^2 = 0,942$) indica uma correlação forte, com a ressalva de estar baseada em apenas 4 pontos. Assim, esta equação é uma ferramenta útil para estimativas preliminares do custo total de manutenção, com base em dados médios. Não é adequada, entretanto, para estabelecer metas.

⁴ - Este é o modelo típico para a correlação entre custos de equipamentos industriais e suas capacidades.

⁵ - Os valores absolutos das produções e dos custos usados no cálculo da correlação não puderam ser incluídos no relatório, para preservar o sigilo das fontes.

Custo Total de Manutenção em Rotina



O Custo Total de Manutenção em Rotina corresponde ao custo total incorrido nas atividades de manutenção de rotina das unidades de produção e utilidades no período, em reais. Inclui os custos de pessoal, tanto próprio quanto contratado, assim como o custo de todos os materiais e serviços utilizados nas atividades de manutenção de rotina. Devido às dificuldades de apropriação, inclui também o custo do pessoal próprio que atende aos serviços de parada.

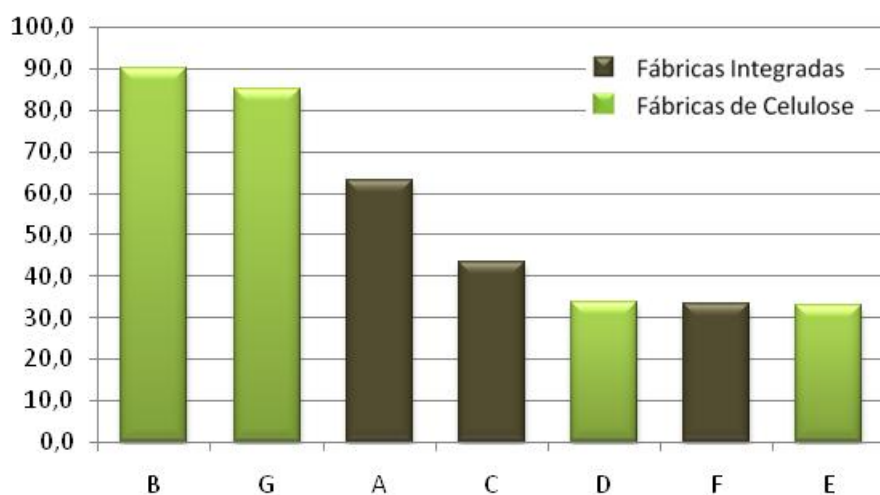


Figura 2 - Custo Total de Manutenção em Rotina, R\$/t

O Custo Total de Manutenção em Rotina variou entre R\$33,56/tsa e R\$85,01/tsa, para as fábricas de celulose, e entre R\$32,87/t e R\$63,21/t para as fábricas integradas. A diferença entre os melhores e piores resultados é significativa, sinalizando oportunidades de melhoria para grande parte das empresas.

Tabela 2a - Custo Total de Manutenção em Rotina, R\$/t

Fábricas		Custo Total	Mínimo	Máximo	Média
Celulose	B	43,46	33,56	85,01	50,67
	D	33,56			
	E	40,64			
	G	85,01			
Integradas	A	33,42	32,87	63,21	43,17
	C	63,21			
	F	32,87			

A tabela 2b mostra a relativa estabilidade alcançada no custo de manutenção no período de 2007 a 2010.

Tabela 2b – Histórico do Custo Total médio de Manutenção em Rotina, R\$/t

Fábricas	2007	2010
Celulose	50,15	50,67
Integradas	46,74	43,17

Custo Total de Manutenção em Paradas



O Custo Total de Manutenção em Paradas corresponde à soma dos custos incorridos nas atividades de manutenção nas paradas gerais das unidades de produção e utilidades no período, em reais. Inclui os custos dos materiais e dos serviços utilizados. Mas, devido às dificuldades de apropriação, não inclui o custo do pessoal próprio, que é contabilizado como custo de rotina.

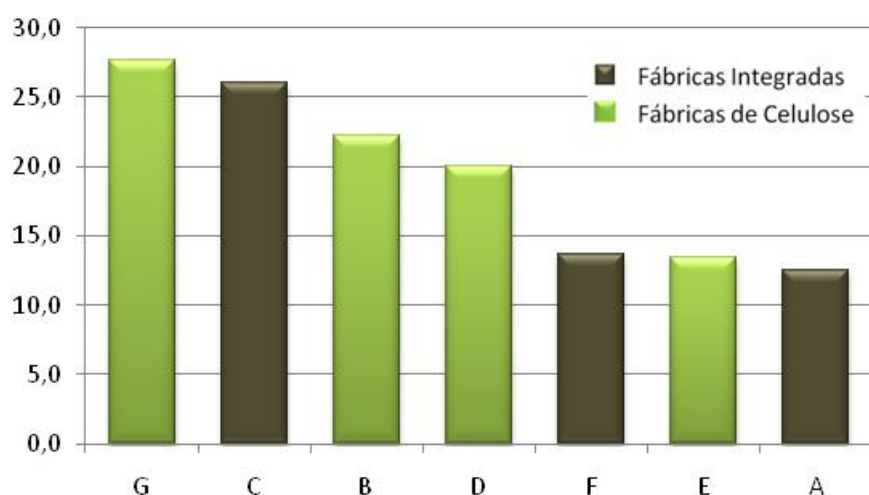


Figura 3 - Custo Total de Manutenção em Paradas, R\$/t

O Custo Total de Manutenção em Paradas Gerais variou entre R\$13,38/tsa e R\$27,63/tsa, para as fábricas de celulose, e entre R\$12,46/t e R\$25,98/t para as fábricas integradas.

A grande diferença de resultados pode estar no porte das paradas realizadas, que nas fábricas de celulose variou entre 8 e 31 dias e, nas integradas, entre 8 e 10 dias.

Tabela 3a - Custo Total de Manutenção em Paradas, R\$/t

Fábricas		Custo Total	Mínimo	Máximo	Média
Celulose	B	22,19	13,38	27,63	20,81
	D	20,03			
	E	13,38			
	G	27,63			
Integradas	A	12,46	12,46	25,98	17,36
	C	25,98			
	F	13,64			

Tabela 3b – Histórico do Custo Total médio de Manutenção em Paradas, R\$/t

Fábricas	2007	2010
Celulose	21,78	20,81
Integradas	9,7	17,36

Custos em Rotina *versus* Custos em Paradas



Uma parte significativa do custo total de manutenção ocorre nas paradas gerais. A comparação da proporção dos gastos em rotina e em paradas pode contribuir para a tomada de decisões visando à otimização da atividade.

As figuras 4a e 4b mostram a proporção dos custos de manutenção e de paradas gerais nas fábricas de celulose e integradas, respectivamente. Uma unidade (H) não tinha os valores estratificados por rotina e parada.

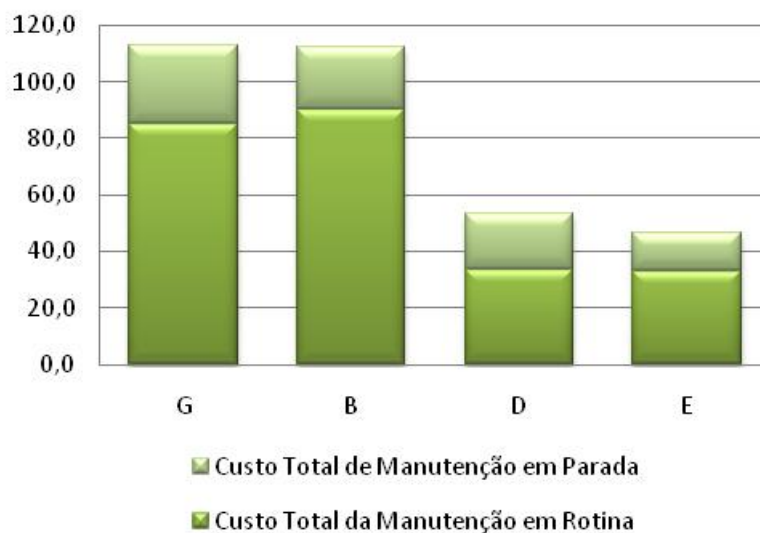


Figura 4a - Custo Total de Manutenção (Celulose) - Rotina e Paradas, R\$/tsa

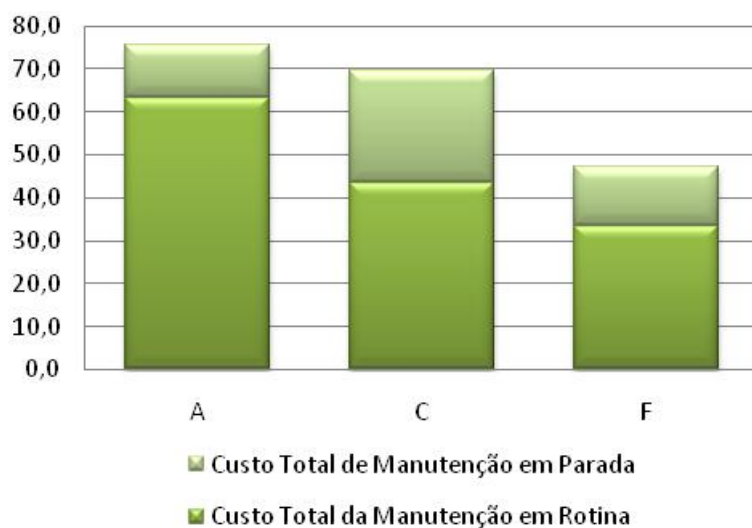


Figura 4b - Custo Total de Manutenção (Integradas) - Rotina e Paradas, R\$/t

Os dados (tabela 4b) mostram que o custo das paradas gerais corresponde a cerca de 30% dos custos totais de manutenção nas fábricas de celulose e é ligeiramente menor (28,5%) nas fábricas integradas.

Tabela 4a - Proporção de Custos (Rotina e Paradas), R\$/t

Fábricas		Rotina	Paradas	Total
Celulose	B	43,46	22,19	65,65
	D	33,56	20,03	53,59
	E	40,64	13,38	54,02
	G	85,01	27,63	112,64
	Mínimo	33,56	13,38	
	Máximo	85,01	27,63	
	Média	50,67	20,81	
Integradas	A	33,42	12,46	45,88
	C	63,21	25,98	89,19
	F	32,87	13,64	46,51
	Mínimo	32,87	12,46	
	Máximo	63,21	25,98	
	Média	43,17	17,36	

Tabela 4b - Proporção de Custos (Rotina e Paradas), %

Fábricas		Rotina	Paradas	Total
Celulose	B	66,2	33,8	100,0
	D	62,6	37,4	100,0
	E	75,2	24,8	100,0
	G	75,5	24,5	100,0
Mínimo		62,6	24,5	
Máximo		75,5	37,4	
Média		69,9	30,1	
Integradas	A	72,8	27,2	100,0
	C	70,9	29,1	100,0
	F	70,7	29,3	100,0
Mínimo		70,7	27,2	
Máximo		72,8	29,3	
Média		71,5	28,5	

Custos Próprios versus Custos com Terceiros



As empresas de celulose e papel têm como política terceirizar muitas das atividades de manutenção. A comparação das diferentes práticas pode trazer interessantes subsídios para ajustes nas políticas adotadas. A figura e a tabela que seguem, apresentam as proporções de gastos de manutenção próprios e terceirizados das diversas fábricas.

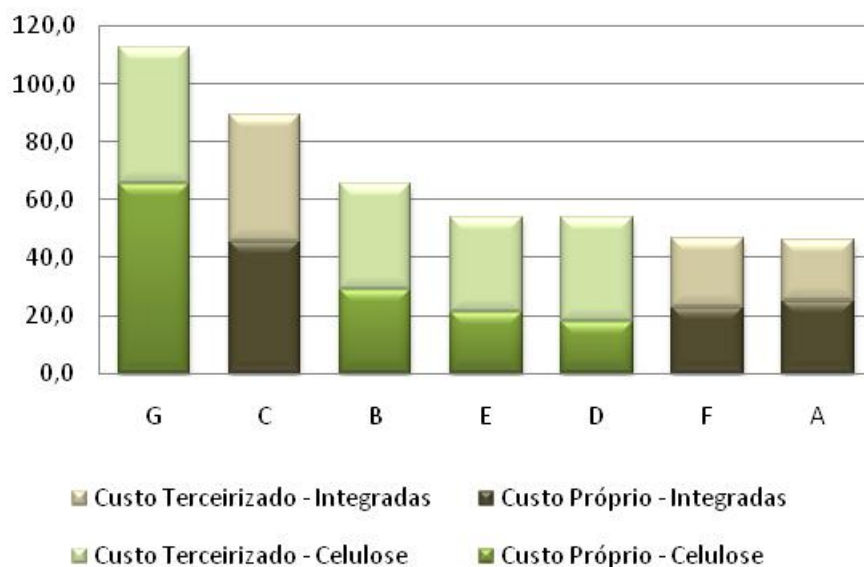


Figura 5 - Proporção de Custos (manutenção própria e terceirizada), %

Os resultados (tabela 5a) indicam que as fábricas de celulose têm uma política de terceirização um pouco mais agressiva que as integradas, com cerca de 57% do orçamento de manutenção sendo transferido às prestadoras de serviços.

Tabela 5a - Proporção de Custos (manutenção própria e terceirizada), %

Fábricas		Próprio	Terceiros	Total
Celulose	B	44,3	55,7	100,0
	D	32,8	67,2	100,0
	E	38,8	61,2	100,0
	G	57,9	42,1	100,0
	Mínimo	32,8	42,1	
	Máximo	57,9	67,2	
	Média	43,4	56,6	
Integradas	A	54,8	45,2	100,0
	C	50,8	49,2	100,0
	F	49,0	51,0	100,0
	Mínimo	49,0	45,2	
	Máximo	54,8	51,0	
	Média	51,5	48,5	

Lembrando as limitações devido ao tamanho da amostra, é interessante observar (tabela 5b) que as fábricas de celulose com os menores custos de manutenção têm o maior volume de serviços terceirizados.

Tabela 5b - Comparação entre Terceirização e o Custo Total

Fábricas	Celulose				Integradas			Mínimo	Máximo	Média
	B	D	E	G	A	C	F			
Custo Total, R\$/t	65,65	53,59	54,02	112,63	45,88	89,19	46,51	45,88	112,63	66,78
Terceiros, %	55,7	67,2	61,2	42,1	45,2	49,2	51,0	42,14	67,23	53,09

Custo Próprio Total de Manutenção



O Custo Próprio Total de Manutenção corresponde à soma dos custos do pessoal próprio e dos materiais utilizados nas atividades de manutenção de rotina e em paradas gerais das unidades de produção e utilidades no período, em reais.

O Custo Próprio Total de Manutenção variou entre R\$17,56/tsa e R\$65,17/tsa, para as fábricas de celulose, e entre R\$22,78/t e R\$45,35/t para as fábricas integradas. Embora influenciados pelas diferentes políticas de terceirização adotadas pelas empresas, é evidente a grande diferença de resultados.

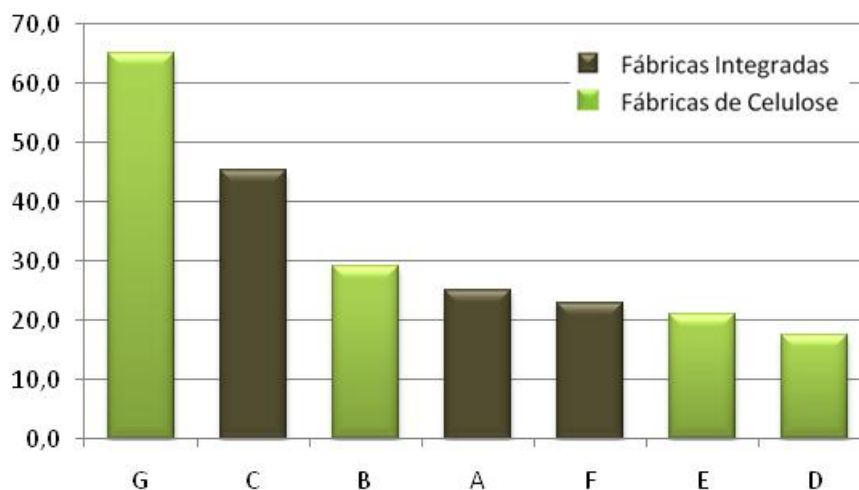


Figura 6a - Custo Próprio Total de Manutenção, R\$/t

A comparação da distribuição dos custos próprios entre as atividades de rotina e de parada (Figuras 6b e 6c) também evidencia as diferentes políticas adotadas pelas empresas. Vale lembrar que os custos de pessoal próprio estão, em sua totalidade, alocados nas atividades de rotina.

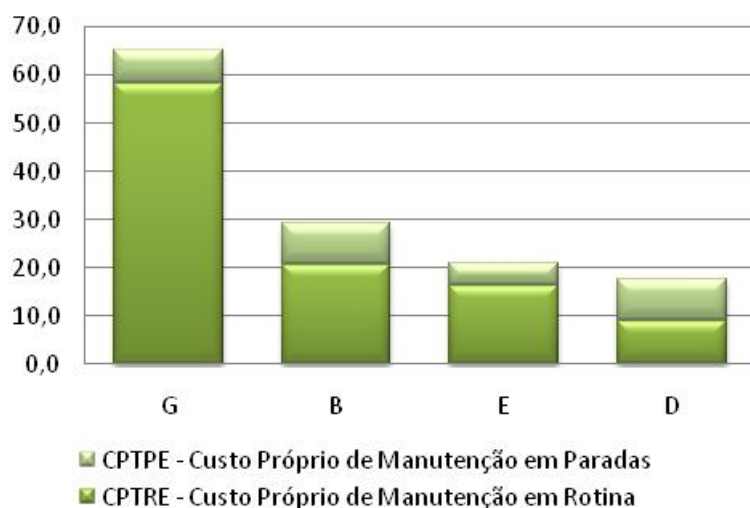
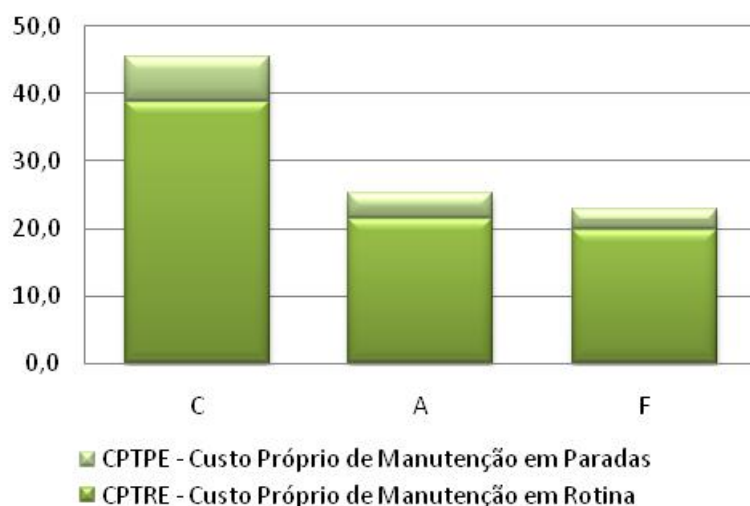


Figura 6b - Custo Próprio Total de Manutenção (Celulose) - Rotina e Paradas, R\$/tsa



Nota: A fábrica B não conseguiu separar os custos de rotina e de paradas gerais.

Figura 6c - Custo Próprio de Manutenção (Integradas) - Rotina e Paradas, R\$/t

Os resultados da tabela 6b evidenciam que a proporção do custo próprio nas paradas das fábricas de celulose é cerca de 100% superior ao das fábricas integradas, mas o custo específico próprio na manutenção de rotina é semelhante.

Tabela 6a - Custo Próprio Total de Manutenção, R\$/t

Fábricas		Rotina	Paradas	Total
Celulose	B	20,65	8,45	29,10
	D	9,08	8,48	17,56
	E	16,19	4,76	20,95
	G	58,35	6,81	65,17
Mínimo		9,08	4,76	
Máximo		58,35	8,48	
Média		26,07	7,13	
Integradas				
	A	21,40	3,74	25,14
	C	38,76	6,59	45,35
	F	19,89	2,89	22,78
Mínimo		19,89	2,89	
Máximo		38,76	6,59	
Média		26,68	4,41	

Tabela 6b - Custo Próprio de Manutenção Total, %

Fábricas		Rotina	Paradas	Total
Celulose	B	71,0	29,0	100,0
	D	51,7	48,3	100,0
	E	77,3	22,7	100,0
	G	89,5	10,5	100,0
Mínimo		51,7	10,5	
Máximo		89,5	48,3	
Média		72,4	27,6	
Integradas				
	A	85,1	14,9	100,0
	C	85,5	14,5	100,0
	F	87,3	12,7	100,0
Mínimo		85,1	12,7	
Máximo		87,3	14,9	
Média		86,0	14,0	

Custo Total de Manutenção Terceirizada



O Custo Total de Manutenção Terceirizada apresenta a soma dos custos dos contratos com terceiros (mão-de-obra e materiais), tanto nas paradas quanto em rotina.

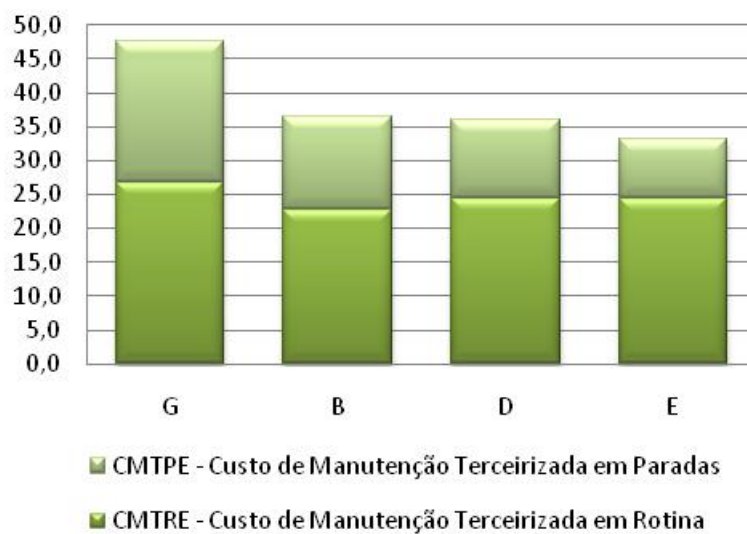
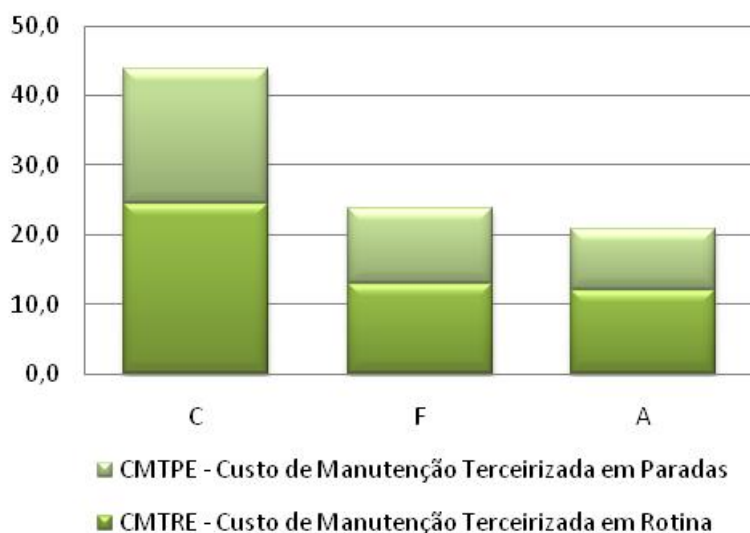


Figura 7a - Custo Total de Manutenção Terceirizada (Celulose), R\$/tsa



Nota: A fábrica B não conseguiu separar os custos de rotina e de paradas gerais.

Figura 7b - Custo Total de Manutenção Terceirizada (Integradas), R\$/t

O Custo Total de Manutenção Terceirizada variou entre R\$33,07/tsa e R\$47,46/tsa, para as fábricas de celulose, e entre R\$20,74/t e R\$43,85/t para as fábricas integradas. Embora influenciados pelas diferentes políticas de terceirização adotadas pelas empresas, é evidente a grande diferença de resultados.

As tabelas 7a e 7b mostram os custos de manutenção terceirizada distribuídos entre rotina e paradas gerais. Como esperado, a proporção dos gastos com terceiros é maior nas paradas gerais.

Tabela 7a - Custo Total de Manutenção Terceirizada, R\$/t

Fábricas		Rotina	Paradas	Total
Celulose	B	22,80	13,74	36,54
	D	24,48	11,55	36,03
	E	24,45	8,62	33,07
	G	26,65	20,81	47,46
	Mínimo	22,80	8,62	
	Máximo	26,65	20,81	
	Média	24,60	13,68	
Integradas	A	12,02	8,72	20,74
	C	24,46	19,39	43,85
	F	12,98	10,74	23,72
	Mínimo	12,02	8,72	
	Máximo	24,46	19,39	
	Média	16,49	12,95	

Tabela 7b - Divisão dos Custos de Manutenção Terceirizada, %

Fábricas		Rotina	Paradas	Total
Celulose	B	62,4	37,6	100,0
	D	67,9	32,1	100,0
	E	73,9	26,1	100,0
	G	56,2	43,8	100,0
Mínimo		56,2	26,1	
Máximo		73,9	43,8	
Média		65,1	34,9	
Integradas	A	58,0	42,0	100,0
	C	55,8	44,2	100,0
	F	54,7	45,3	100,0
Mínimo		54,7	42,0	
Máximo		58,0	45,3	
Média		56,2	43,8	

Custo de Manutenção Terceirizada em Rotina



O Custo de Manutenção Terceirizada em Rotina inclui todos os custos de terceiros (serviços contratados), incluindo mão-de-obra e materiais, na manutenção de rotina. Inclui, também, os custos dos contratos permanentes, ainda que também atendam a serviços de parada.

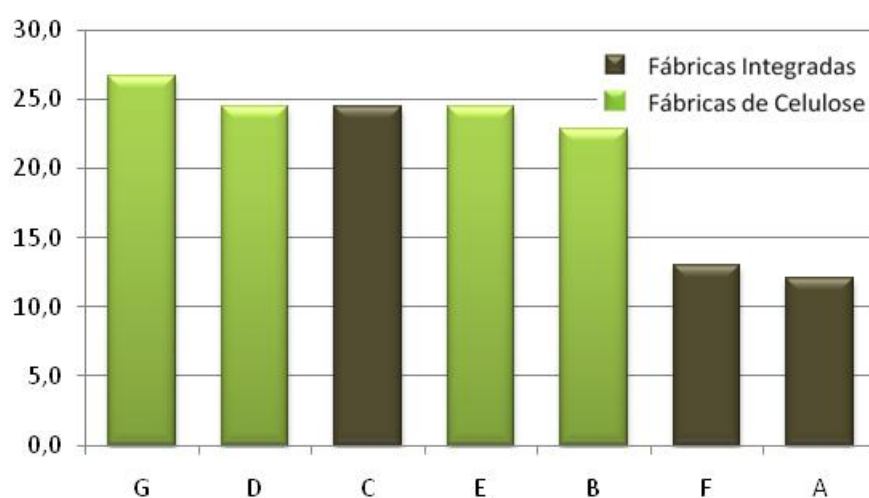


Figura 8 - Custo de Manutenção Terceirizada em Rotina, R\$/t

O Custo de Manutenção Terceirizada em Rotina variou entre R\$22,80/tsa e R\$26,65/tsa, para as fábricas de celulose, e entre R\$12,02/t e R\$24,46/t para as fábricas integradas.

Tabela 8a - Custo de Manutenção Terceirizada em Rotina, R\$/t

Fábricas		Custo	Mínimo	Máximo	Média
Celulose	B	22,80	22,80	26,65	24,60
	D	24,48			
	E	24,45			
	G	26,65			
Integradas	A	12,02	12,02	24,46	16,49
	C	24,46			
	F	12,98			

A tabela 8b mostra este mesmo custo como percentual do Custo Total de Manutenção, evidenciando as diferentes políticas de terceirização adotadas pelas empresas.

Tabela 8b - Manutenção Terceirizada em Rotina, Percentual do Custo Total de Manutenção

Fábricas		Rotina/Total	Mínimo	Máximo	Média
Celulose	B	34,7	23,7	45,7	37,3
	D	45,7			
	E	45,3			
	G	23,7			
Integradas	A	26,2	26,2	27,9	27,2
	C	27,4			
	F	27,9			

Custo de Manutenção Terceirizada em Paradas



A métrica Custo de Manutenção Terceirizada em Paradas apresenta o total dos custos dos contratos com terceiros, incluindo mão-de-obra e materiais, nas paradas gerais.

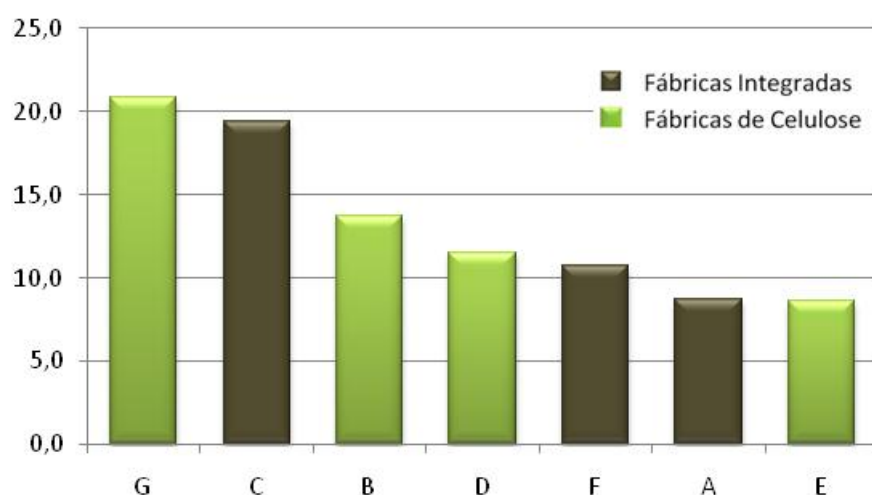


Figura 9 - Custo de Manutenção Terceirizada em Paradas Gerais, R\$/t

O indicador variou entre R\$8,62/tsa e R\$20,81/tsa, para as fábricas de celulose, e entre R\$8,72/t e R\$19,39/t para as fábricas integradas. Estes números refletem tanto as diferenças de desempenho quanto as diferentes políticas de terceirização adotadas pelas empresas.

Tabela 9a - Custo de Manutenção Terceirizada em Paradas, R\$/t

Fábricas		Custo	Mínimo	Máximo	Média
Celulose	B	13,74	8,62	20,81	13,68
	D	11,55			
	E	8,62			
	G	20,81			
Integradas	A	8,72	8,72	19,39	12,95
	C	19,39			
	F	10,74			

A tabela 9b mostra este mesmo custo como percentual do Custo Total de Manutenção.

Tabela 9b - Manutenção Terceirizada em Parada, Percentual do Custo Total de Manutenção

Fábricas	Parada/Total	Mínimo	Máximo	Média
Celulose	B	20,9	16,0	21,6
	D	21,6		
	E	16,0		
	G	18,5		
Integradas	A	19,0	19,0	23,1
	C	21,7		
	F	23,1		

Custo Próprio de Manutenção em Rotina



O Custo Próprio de Manutenção em Rotina inclui os custos de pessoal próprio e de materiais utilizados na manutenção de rotina. Devido à dificuldade prática de apropriar separadamente, os custos da equipe própria relacionados às atividades das paradas gerais também foram incluídos no Custo Próprio Total em Rotina.

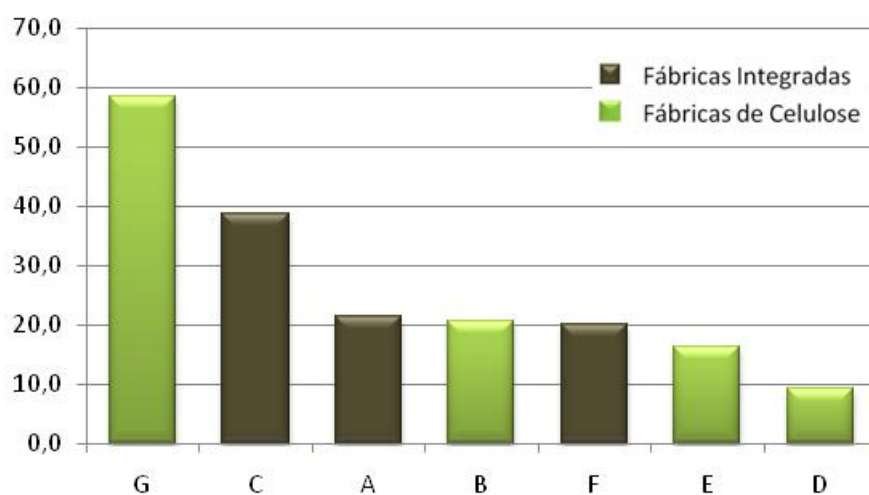


Figura 10 - Custo Próprio Total em Rotina, R\$/t

O Custo Próprio de Manutenção em Rotina variou entre R\$9,08/tsa e R\$58,35/tsa, para as fábricas de celulose, e entre R\$19,89/t e R\$38,76/t para as fábricas integradas. Ainda que estes números possam ser influenciados pelas diferentes políticas de terceirização adotadas pelas empresas, fica evidente a grande diferença de resultados, recomendando uma análise mais profunda por parte de algumas empresas.

Tabela 10a - Custo Próprio de Manutenção em Rotina, R\$/t

Fábricas		Custo	Mínimo	Máximo	Média
Celulose	B	20,65	9,08	58,35	26,07
	D	9,08			
	E	16,19			
	G	58,35			
Integradas	A	21,40	19,89	38,76	26,68
	C	38,76			
	F	19,89			

A tabela 10b mostra este mesmo custo como percentual do Custo Total de Manutenção.

Tabela 10b - Custo Próprio de Manutenção em Rotina, Percentual do Custo Total de Manutenção

Fábricas		Custo/total	Mínimo	Máximo	Média
Celulose	B	31,5	16,9	51,8	32,5
	D	16,9			
	E	30,0			
	G	51,8			
Integradas	A	46,6	42,8	46,6	44,3
	C	43,5			
	F	42,8			

Custo do Pessoal Próprio de Manutenção



O Custo do Pessoal Próprio de Manutenção inclui os custos diretos e indiretos de toda a equipe de manutenção própria (pessoal operacional, de supervisão, de engenharia e de suporte administrativo da manutenção). Os custos diretos correspondem à folha de pagamento e incluem, portanto, os encargos. Os custos indiretos compreendem: pensões (desde que incluídas na folha de pagamento), seguros, indenizações, gratificações, bonificações, licenças remuneradas, despesas médicas, treinamento, prêmios, bolsas de estudo, recrutamento e viagens. Devido à dificuldade prática de apropriar separadamente, os custos da equipe própria relacionados às atividades das paradas gerais também foram incluídos no Custo do Pessoal Próprio em Rotina.

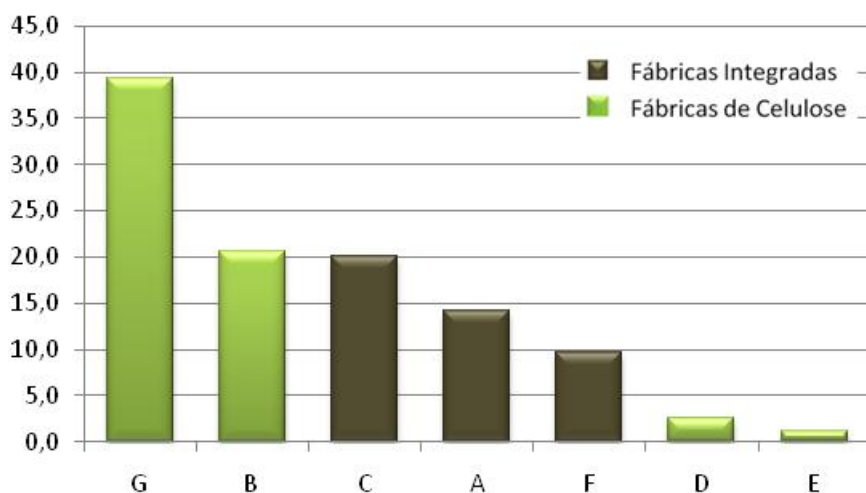


Figura 11 - Custo do Pessoal Próprio de Manutenção, R\$/t

Como mostrado na tabela 11a, as diferenças de custo do pessoal próprio de manutenção entre as fábricas da amostra são bastante acentuadas.

Tabela 11a - Custo do Pessoal Próprio de Manutenção, R\$/t

Fábricas		Custo	Mínimo	Máximo	Média
Celulose	B	20,65	1,15	39,28	15,92
	D	2,59			
	E	1,15			
	G	39,28			
Integradas	A	14,22	9,60	20,08	14,63
	C	20,08			
	F	9,60			

O Custo do Pessoal Próprio é, para a maioria das empresas, um dos mais importantes componentes do custo de manutenção (tabela 11b), chegando a representar 34,9% em uma das fábricas. As fábricas D e E têm os mais elevados volumes de terceirização da amostra.

Tabela 11b - Custo do Pessoal Próprio, Percentual do Custo Total de Manutenção

Fábricas		Custo/total	Mínimo	Máximo	Média
Celulose	B	31,5	2,1	34,9	18,3
	D	4,8			
	E	2,1			
	G	34,9			
Integradas	A	31,0	20,6	31,0	24,7
	C	22,5			
	F	20,6			

Custo Próprio de Materiais em Manutenção em Rotina



O Custo Próprio de Materiais de Manutenção em Rotina inclui todos os materiais (Quadro I) necessários para manter o valor e as condições de produção da planta, utilizados na manutenção de rotina, que não são fornecidos pelas prestadoras de serviços. Os materiais fornecidos por terceiros, como parte dos serviços contratados, foram apropriados como Custo de Serviços. A apropriação dos valores foi determinada pela data do gasto e não pela data do desembolso.

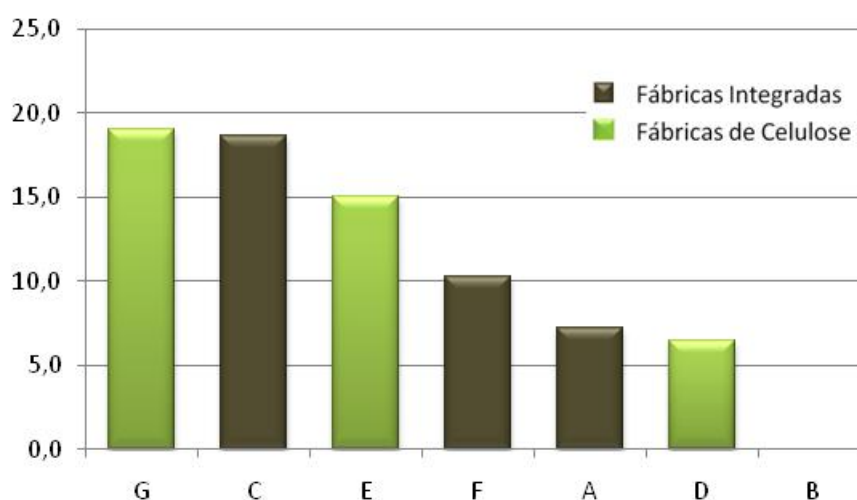


Figura 12 - Custo Próprio de Materiais de Manutenção em Rotina, R\$/t

O Custo Próprio de Materiais de Manutenção em Rotina variou entre R\$6,49/tsa e R\$19,07/tsa, para as fábricas de celulose (ignorando uma fábrica que informou não efetuar compra de materiais diretamente), e entre R\$7,18/t e R\$18,68/t para as fábricas integradas. Embora influenciados pelas diferentes políticas de terceirização adotadas pelas empresas, é evidente a grande diferença de resultados.

Tabela 12 - Custo Próprio de Materiais de Manutenção em Rotina, R\$/t

Fábricas		Custo	Mínimo	Máximo	Média
Celulose	B	0,00	0,00	19,07	10,15
	D	6,49			
	E	15,04			
	G	19,07			
Integradas	A	7,18	7,18	18,68	12,05
	C	18,68			
	F	10,29			

Custo Próprio de Materiais de Manutenção em Paradas



O Custo Próprio de Materiais de Manutenção em Paradas inclui todos os materiais necessários (Quadro I) para manter o valor e as condições de produção da planta, utilizados em paradas gerais. Os materiais fornecidos por terceiros, como parte dos serviços contratados, foram apropriados como Custo de Serviços. A apropriação dos valores foi determinada pela data do gasto e não pela data do desembolso.

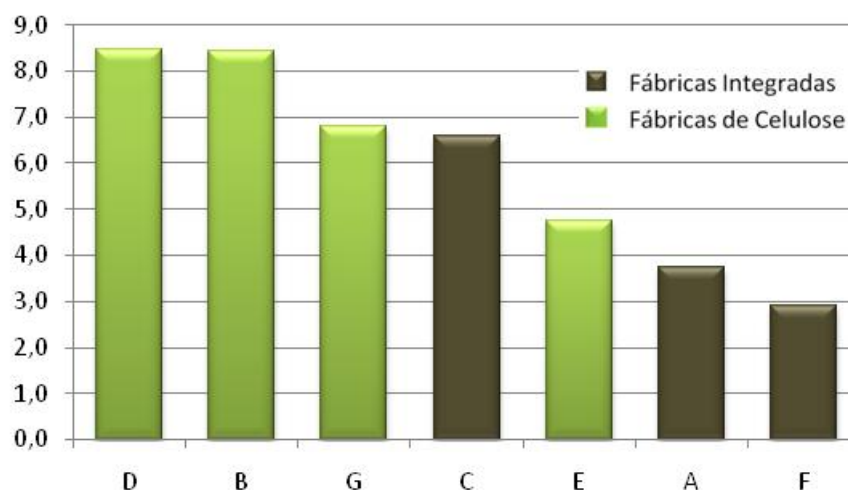


Figura 13 - Custo Próprio de Materiais de Manutenção em Paradas, R\$/t

O Custo Próprio de Materiais de Manutenção em Paradas variou entre R\$4,76/tsa e R\$8,48/tsa, para as fábricas de celulose, e entre R\$2,89/t e R\$6,59/t para as fábricas integradas. A figura 13 evidencia que esta rubrica apresenta valores mais baixos para as fábricas integradas.

Tabela 13 - Custo Próprio de Materiais de Manutenção em Paradas, R\$/t

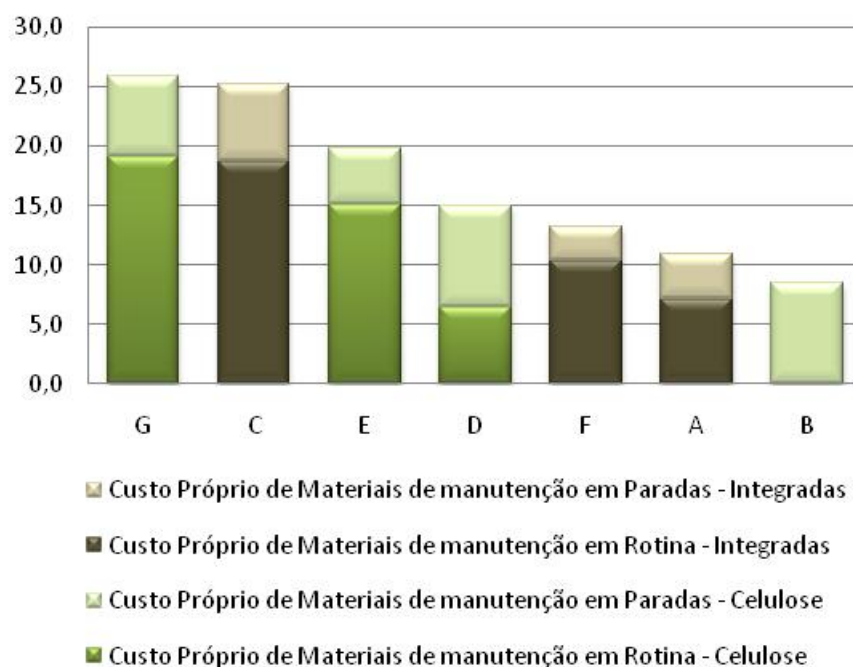
Fábricas		Custo	Mínimo	Máximo	Média
Celulose	B	8,45	4,76	8,48	7,13
	D	8,48			
	E	4,76			
	G	6,81			
Integradas	A	3,74	2,89	6,59	4,41
	C	6,59			
	F	2,89			

Custo Próprio de Materiais de Manutenção



O Custo Próprio de Materiais de manutenção inclui todos os materiais necessários (Quadro I) para manter o valor e as condições de produção da planta, utilizados em rotina e nas paradas gerais. Os materiais fornecidos por terceiros, como parte dos serviços contratados, foram apropriados como Custo de Serviços. A apropriação dos valores foi determinada pela data do gasto e não pela data do desembolso.

A figura 14 evidencia as grandes diferenças existentes na forma como as fábricas de celulose aplicam seus materiais.



Nota: A fábrica B não conseguiu separar os custos de rotina e de paradas gerais.

Figura 14 - Custo Próprio Total de Materiais de Manutenção, R\$/t

O Custo Próprio Total de Materiais de Manutenção variou entre R\$8,45/tsa e R\$25,88/tsa, para as fábricas de celulose, e entre R\$10,92/t e R\$25,27/t para as fábricas integradas.

Tabela 14a - Custo Próprio de Materiais de Manutenção, R\$/t

Fábricas		Rotina	Paradas	Total
Celulose	B	0,00	8,45	8,45
	D	6,49	8,48	14,97
	E	15,04	4,76	19,80
	G	19,07	6,81	25,88
	Mínimo	0,00	4,76	
	Máximo	19,07	8,48	
	Média	10,15	7,13	
Integradas	A	7,18	3,74	10,92
	C	18,68	6,59	25,27
	F	10,29	2,89	13,18
	Mínimo	7,18	2,89	
	Máximo	18,68	6,59	
	Média	12,05	4,41	

A tabela 14b mostra este mesmo custo como percentual do Custo Total de Manutenção.

Tabela 14b - Custo Próprio de Materiais de Manutenção, % do Custo Total de Manutenção

Fábricas		Rotina	Paradas	Total
Celulose	B	0,0	12,9	12,9
	D	12,1	15,8	27,9
	E	27,8	8,8	36,7
	G	16,9	6,1	23,0
Mínimo		0,0	6,1	
Máximo		27,8	15,8	
Média		14,2	10,9	
Integradas	A	15,6	8,2	23,8
	C	20,9	7,4	28,3
	F	22,1	6,2	28,3
Mínimo		15,6	6,2	
Máximo		22,1	8,2	
Média		19,6	7,3	

Custo Próprio de Manutenção em Paradas

O Custo Próprio de Manutenção em Paradas que, conceitualmente, inclui os custos de pessoal próprio e de materiais utilizados nas paradas gerais, teve seu cálculo prejudicado. Como não foi possível levantar os custos do pessoal próprio alocado nas atividades de parada, este indicador acabou se confundindo com o Custo Próprio de Materiais de Manutenção em Paradas.

Distribuição dos Custos Totais

As figuras 15a e 15b apresentam a distribuição do custo total de manutenção nas principais rubricas, evidenciando que a maior parcela do orçamento de manutenção, tanto nas fábricas de celulose quanto nas fábricas integradas, é investido em serviços terceirizados para a manutenção em rotina.

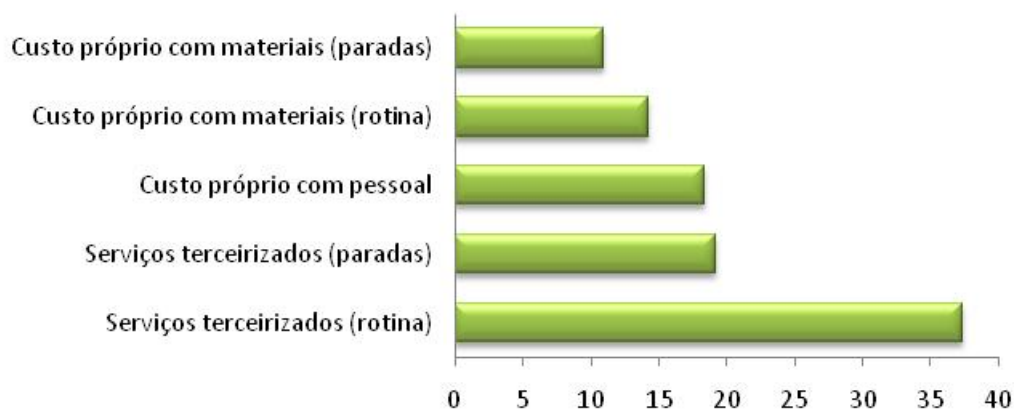


Figura 15a - Distribuição dos Custos de Manutenção – Fábricas de Celulose, %

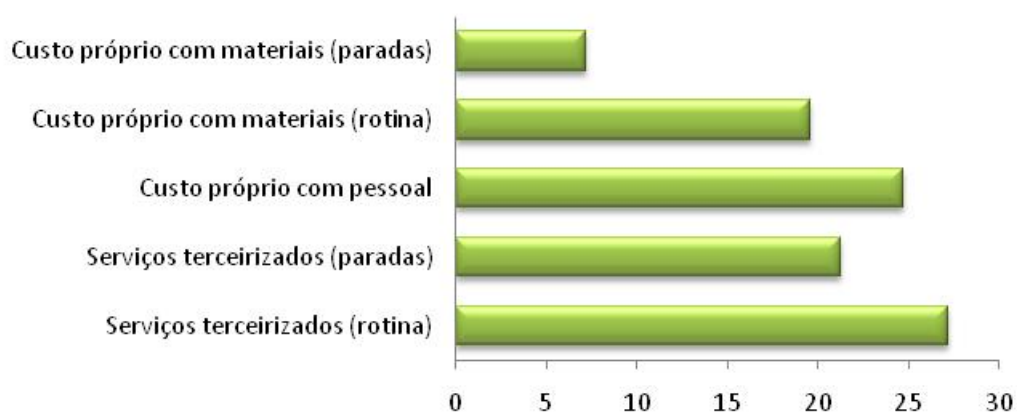


Figura 15b - Distribuição dos Custos de Manutenção – Fábricas Integradas

Enquanto as tabelas 15a e 15b mostram os valores correspondentes às distribuições dos custos de manutenção das fábricas de celulose e das fábricas integradas.

Tabela 15a - Distribuição dos Custos de Manutenção – Fábricas de Celulose, %

Custos	Celulose				Mínimo	Máximo	Média
	B	D	E	G			
Serviços terceirizados (rotina)	34,7	45,7	45,3	23,7	23,7	45,7	37,3
Serviços terceirizados (paradas)	20,9	21,6	16,0	18,5	16,0	21,6	19,2
Custo próprio com pessoal	31,5	4,8	2,1	34,9	2,1	34,9	18,3
Custo próprio com materiais (rotina)	0,0	12,1	27,8	16,9	0,0	27,8	14,2
Custo próprio com materiais (paradas)	12,9	15,8	8,8	6,0	6,0	15,8	10,9
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	-	-	-

Tabela 15b - Distribuição dos Custos de Manutenção – Fábricas Integradas, %

Custos	Integradas			Mínimo	Máximo	Média
	A	C	F			
Serviços terceirizados (rotina)	26,2	27,4	27,9	26,2	27,9	27,2
Serviços terceirizados (paradas)	19,0	21,7	23,1	19,0	23,1	21,3
Custo próprio com pessoal	31,0	22,5	20,6	20,6	31,0	24,7
Custo próprio com materiais (rotina)	15,6	20,9	22,1	15,6	22,1	19,6
Custo próprio com materiais (paradas)	8,2	7,4	6,2	6,2	8,2	7,3
Total	100,0	100,0	100,0	-	-	-

O levantamento mostrou que o principal componente do custo de manutenção, nas fábricas de celulose de mercado, é a contratação de serviços de terceiros (56,5%), seguido pelo custo de materiais (25,1%) e, finalmente, pelo custo de pessoal próprio (18,3%). A mesma sequência ocorre nas fábricas integradas, embora com valores diferentes: contratação de serviços de terceiros (48,5%), seguido pelo custo de materiais (26,9%) e, finalmente, pelo custo de pessoal próprio (24,7%).

Para comparação seguem os resultados deste levantamento e de outro, que cobre um número maior de setores industriais, realizado pela ABRAMAN [2], com dados de 2009, que evidencia a forte política de terceirização adotada pelo setor papaleiro.

Tabela 15c - Composição dos Custos de Manutenção, %

	Celulose	Integradas	Levantamento ABRAMAN
Pessoal	18,3	24,7	31,1
Material	25,1	26,9	33,4
Serviços contratados	56,5	48,5	27,3
Outros	-	-	8,2

A tabela 15d apresenta, de forma detalhada, os principais custos apresentados pelas empresas. As médias foram calculadas separadamente para as fábricas de celulose e as integradas, para facilitar a comparação.

Tabela 15d - Detalhamento das Despesas, em R\$/t

Fábrica	Celulose				Integrada			Média
	B	D	E	G	A	C	F	
Aluguel de equipamentos para serviços de manutenção	0,24	0,81	0,22	5,45	0,60	0,86	4,26	1,68
Gastos com utilização de sobressalentes em estoque (peças)	1,59	13,11	13,33	24,36	5,55	17,94	12,17	13,10
Gastos com a equipe de manutenção própria	20,65	2,59	1,15	39,28	14,22	20,08	9,60	15,92
Contratos permanentes de manutenção	21,33	19,50	12,67	1,94	6,47	11,66	5,60	13,86
Contratos temporários de manutenção	10,59	9,09	9,26	0,00	5,97	19,05	8,24	7,24
Manutenção em rolos (estruturais, nos mancais ou no revestimento)	0,00	0,83	1,87	0,52	0,26	0,00	0,30	0,81
Gastos com lubrificantes	0,00	0,21	0,44	0,86	0,62	1,71	0,75	0,38
Gastos com laminação	0,00	0,01	0,24	0,08	0,10	0,38	0,07	0,08
Gastos com Isolamento térmico	0,00	0,09	0,33	1,27	0,08	0,99	0,08	0,42
Gastos com andaimes	0,20	0,87	1,55	4,60	3,16	3,05	1,81	1,81
Gastos com manutenção predial e conservação de pavimentos	0,32	0,14	0,08	2,83	0,26	0,58	0,16	0,84
Gastos com assistência técnica (relacionada à manutenção)	0,57	0,13	0,44	29,03	0,11	0,42	0,92	7,54
Serviços de consultoria e estudos técnicos (ex.: análise de falhas)	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03
Gastos para atendimento às normas legais (ex.: NR13)	2,79	1,02	0,71	0,83	0,81	1,35	0,88	1,34
Inspeção e ensaios em equipamentos e materiais (ex.: Testes metalográficos)	0,19	0,00	0,50	0,00	0,02	0,07	0,00	0,17
Gastos com recondicionamento de componentes	0,00	3,03	4,64	0,00	2,52	6,23	1,13	1,92
Compra e recuperação de ferramental e dispositivos	0,00	0,03	0,02	0,00	0,13	0,26	0,10	0,01
Gastos com compra direta	6,87	1,60	4,73	0,00	4,33	2,39	0,00	3,30

<i>Outros gastos da manutenção</i>								
Gastos com cimentos refratários	0,12	0,03	0,11	0,00				0,07
					0,06	0,08	0,00	0,05
Gastos com correias transportadoras	0,04	0,02	0,68	0,67				0,35
					0,07	0,02	0,08	0,05
Gastos com consumíveis	0,00	0,15	0,70	0,00				0,21
					0,12	1,04	0,00	0,39
Gastos com manutenção da iluminação	0,00	0,08	0,33	0,89				0,33
					0,35	0,72	0,37	0,48
Gastos com manutenção de rádios e sistemas de telefonia	0,00	0,25	0,01	0,03				0,07
					0,07	0,27	0,00	0,12

Referência externa

Segundo a Associação Brasileira de Manutenção (ABRAMAN), em 2009 as empresas brasileiras gastaram, em média, 4,1% do seu faturamento bruto com manutenção [2]. No setor de celulose este número seria ainda mais alto, alcançando 6,6% [7].

Comparação histórica

A tabela 16 permite uma comparação histórica dos indicadores, mostrando que apesar do aumento dos custos dos serviços terceirizados, a redução nos custos próprios permitiu que o custo total de manutenção permanecesse no mesmo patamar. O custo de pessoal próprio de manutenção se manteve estável no período.

Tabela 16 – Comparação histórica dos custos de manutenção, em R\$/t

Custo Total da Manutenção	Média		Mediana	
	2007	2010	2007	2010
CTME - Custo Total da Manutenção	64,48	66,78	64,69	54,02
CMTRE - Custo de Manutenção Terceirizada em Rotina	19,79	21,12	21,08	24,45
CMTPE - Custo de Manutenção Terceirizada em Paradas	11,13	13,37	9,33	11,55
CPTRE - Custo Próprio de Manutenção em Rotina	29,22	26,33	29,43	20,65
CPTPE - Custo Próprio de Manutenção em Paradas	6,63	5,96	6,30	6,59
CPMTE - Custo Próprio da Manutenção Total	35,84	32,29	36,04	25,14
CMTTE - Custo da Manutenção Terceirizada Total	29,16	34,49	30,46	36,03
CTMRE - Custo Total da Manutenção em Rotina	49,02	47,45	47,05	40,64
CTMPE - Custo Total de Manutenção em Parada	17,75	19,33	16,32	20,03
CPPME - Custo do Pessoal Próprio de Manutenção	15,69	15,37	14,23	14,22
CPMRE - Custo Próprio de Materiais de manutenção em Rotina	11,31	10,97	12,69	10,29
CPMPE - Custo Próprio de Materiais de manutenção em Paradas	6,63	5,96	6,30	6,59
CPMME - Custo Próprio de Materiais de Manutenção	17,94	16,93	17,99	14,97

Outros resultados

Seguem outros resultados que podem apoiar as decisões relacionadas à atividade de manutenção.

Softwares utilizados

O software usado para a gestão da manutenção pode contribuir significativamente para os bons resultados. Assim, julgamos oportuno registrar que, das 7 fábricas da amostra que forneceram a informação, 5 utilizam o SAP, uma usa o One World (JDEdwards) e outra o SIGMA. Estes resultados confirmam levantamento feito pela ABRAMAN⁶, que aponta uma forte tendência das empresas de adotar programas especializados, existentes no mercado, e abandonar o uso de softwares próprios.

Duração das paradas

Um aspecto bastante dependente da manutenção e que impacta fortemente os custos das fábricas, principalmente pela perda da produção, é a duração das campanhas e das paradas gerais.

A tabela 17 mostra a duração das paradas gerais e da última campanha das fábricas participantes do estudo. Embora o volume de serviços das paradas possa variar bastante, é interessante perceber a dispersão de resultados.

Tabela 17 - Duração das Paradas e Campanhas, dias

	Fábricas						Mínimo	Máximo	Média
	Celulose			Integradas					
Duração da Parada Geral 2010	31	10	8	9	10	8	8	31	13
Duração da Última Campanha*	313	417	347	360	341	334	313	417	352

Nota: * - Refere-se à última campanha terminada em 2010.

⁶ - Ver [http://www.abraman.org.br/docs/ResultadosDN2007\(site\).pdf](http://www.abraman.org.br/docs/ResultadosDN2007(site).pdf)

Recomendações para ação

O processo de *benchmarking* tem, em geral, 5 fases [8]: planejamento, coleta de dados, análise, adaptação e implementação. Este trabalho contempla as duas primeiras etapas e inicia o processo de análise (figura 16). Para melhor aproveitamento do relatório, sugerimos que cada empresa aprofunde a etapa de análise usando o conhecimento de seus técnicos e as peculiaridades de sua situação e estratégia. E, a partir daí, estabeleça metas e planos de melhoria adequados para alavancar seus resultados.

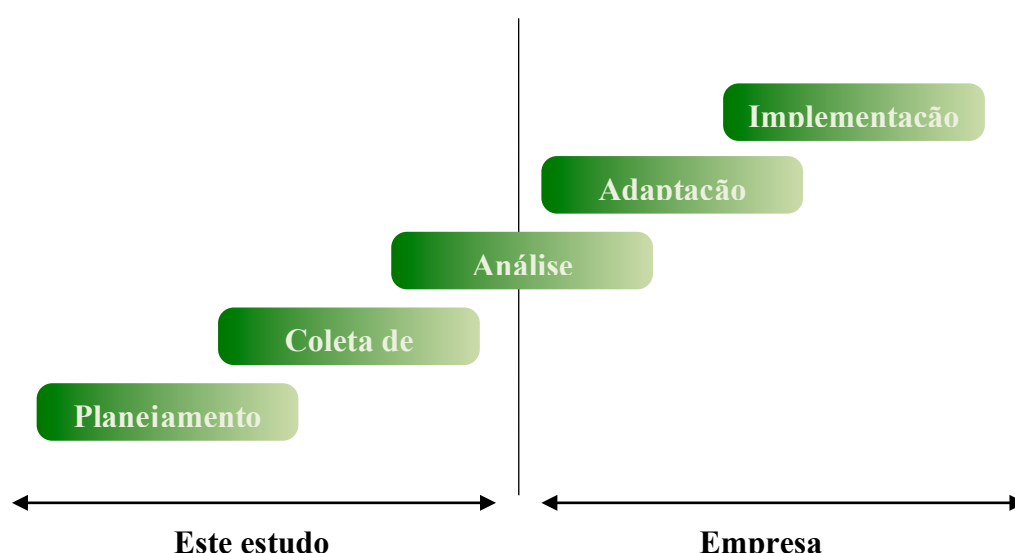


Figura 16 - Fases do *Benchmarking*

Apesar do esforço feito para a validação das informações, é recomendado algum cuidado antes de usar os resultados para decisões de maior relevância.

A classificação das fábricas nos grupos de maior ou menor desempenho deve servir de incentivo para as equipes. Os indicadores em que a *performance* parece ser mais baixa podem balizar a estruturação ou aprimoramento dos planos de melhoria. Nem sempre é interessante, do ponto de vista do negócio, buscar o melhor resultado em todos os indicadores. A escolha das metas deverá ser feita levando-se em conta a estratégia da organização.

Este estudo fornece referenciais de desempenho que podem balizar o estabelecimento de metas, mas, para que haja uma efetiva melhoria nos resultados, é necessário buscar as práticas que levaram aos resultados tomados

como referência. Com este propósito recomendamos a leitura do livro *Benchmarking: Relatório do Comitê Temático* [8] e o auxílio de fornecedores de equipamentos e processos.

A experiência mostra que, quanto mais longe dos melhores resultados, mais fácil é conseguir ganhos. Assim, as organizações com indicadores localizados no terço inferior de desempenho devem, imediatamente, promover um esforço para buscar melhores resultados. Isto pode ser feito por meio de melhorias tecnológicas ou na gestão, por meio da criação de grupos ou forças-tarefas multidisciplinares, com ou sem o apoio de fornecedores ou consultores. Entretanto, o mais produtivo pode ser fazer contatos com concorrentes ou empresas de outras áreas que tenham operações semelhantes, para conhecer os pequenos detalhes que, geralmente, fazem a diferença.

Num trabalho focado em custos, é importante lembrar que a gestão da manutenção deve ser feita sobre os meios e não simplesmente cortando orçamento. Assim, uma administração eficaz do *backlog* e do volume de horas extras, por exemplo, irá se refletir positivamente no custo global da manutenção.

Gerencie o plano, não a meta.

Vicente Falconi

Conclusões

A Análise Comparativa de Desempenho oferece uma visão externa útil, tanto para a definição de metas quanto para a melhoria contínua dos processos e práticas de gestão. Apesar da limitação no número de informações disponíveis, o trabalho aponta resultados úteis para a prática do *benchmarking* no setor.

O indicador “Custo de manutenção por tonelada produzida”, mesmo influenciado por fatores externos à manutenção, como reduções de produção devido à falta de mercado ou à falta de insumos de terceiros (energia elétrica, matéria-prima, etc.), foi selecionado para este trabalho por se mostrar mais adequado ao propósito de comparação (*benchmarking*) entre as empresas. Esta abordagem também permite a geração de outros indicadores úteis, como os percentuais do custo total que são devidos a fatores como: mão-de-obra, sobressalentes, serviços de terceiros, etc.

A comparação do custo específico total de manutenção chama a atenção pelas grandes diferenças encontradas entre as fábricas. Assim, ignorando o resultado atípico de uma das unidades, o Custo Total de Manutenção médio das fábricas de celulose foi R\$57,75/tsa. Este valor é semelhante ao obtido no levantamento com os dados de 2007 (R\$60,56/tsa).

O levantamento também mostrou que o principal componente do custo de manutenção, nas fábricas de celulose da amostra, é a contratação de serviços de terceiros (57%), seguido pelo custo de materiais (25%) e, finalmente, pelo custo de pessoal próprio (18%).

As causas dos diferentes desempenhos apresentados pelas fábricas participantes podem ser: tecnologia empregada, recursos disponíveis, capacitação das equipes, métodos de gestão utilizados e infraestrutura, entre outras.

É importante lembrar que as análises dos indicadores de custo devem ser feitas juntamente com os demais resultados da manutenção, como disponibilidade, confiabilidade, segurança e preservação dos ativos, cuidando para que exista um equilíbrio entre eles.

Este levantamento, ainda que resultado de uma amostra limitada, pode ser uma referência útil para a gestão da manutenção nas empresas de celulose e papel. A repetição periódica do estudo, somada ao seu aprimoramento pela inclusão de novos e importantes indicadores, fornecerá uma visão dinâmica das atividades do setor, permitindo a inclusão de comparações históricas e análises de tendências.

Glossário⁷

ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel.

ABRAMAN – Associação Brasileira de Manutenção.

Benchmark - Líder reconhecido mundialmente, no país, na região ou no setor, utilizado para efeito de comparação de desempenho. O termo também pode ser utilizado para designar uma prática ou um resultado que seja considerado o melhor da classe (PNQ 2001).

Benchmarking - Busca das melhores práticas que conduzem à maximização da *performance* empresarial (Robert Camp).

Benchmarking de Desempenho – Processo de comparação específica de desempenho em indicadores selecionados visando, fundamentalmente, a determinação do desempenho da organização em relação a referenciais pertinentes, previamente selecionados (FNQ).

Campanha – Período de produção, entre duas paradas gerais consecutivas.

Custo – Gasto relativo à bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços.

Desembolso – Pagamento resultante da aquisição do bem ou serviço.

Despesa – Bem ou serviço consumidos direta ou indiretamente para a obtenção de receitas.

Gasto – Sacrifício financeiro com que a entidade arca para a obtenção de um produto ou serviço qualquer. Não são incluídos o *custo de oportunidade* ou os juros sobre o capital próprio.

Gap – É o diferencial de desempenho existente entre o sistema ou equipamento avaliado e o referencial de excelência.

Indicador de desempenho – É um dado numérico a que se atribui uma meta e que é trazido, periodicamente, à atenção dos gestores de uma organização (FNQ).

Investimento – Gasto ativado em função de sua vida útil ou de benefícios atribuíveis a períodos futuros.

Meta – Nível de desempenho pretendido para um determinado período de tempo (FNQ).

Melhor prática – É uma técnica, metodologia, sistema, procedimento ou processo que foi implementado e melhorou os resultados do negócio (FNQ).

⁷ Um glossário mais completo está disponível em www.bachmann.com.br.

PNQC – Programa Nacional de Qualificação e Certificação de mão-de-obra de manutenção, coordenado pela Associação Brasileira de Manutenção - ABRAMAN.

Referencial de excelência – o mesmo que “*Benchmark*”.

tta – tonelada seca ao ar; unidade de referência para a produção de celulose.

Agradecimentos

Registramos um agradecimento especial ao Presidente da ABTCP, Sr. Lairton Oscar Goulart Leonardi, e ao Gerente Técnico Afonso Moraes de Moura, que incentivaram e deram condições para a realização do trabalho. Nosso reconhecimento à Sra. Viviane Nunes, que coordenou o trabalho junto à ABTCP.

Também desejamos expressar nosso agradecimento aos integrantes da Comissão Técnica de Manutenção da ABTCP, em particular aos seguintes profissionais: Luiz Fernando Vital (Lwarcel), Luis Fernando Binotto (Sindus Andritz), Alex Righi (Maré Alta), Sérgio García (Aracruz), José Antônio de Oliveira (Cenibra), José Geraldo Silva (International Paper), Rodrigo Duarte Moura (Jari Celulose), Gilson José Vieira (Klabin), José Sergio Bazzana (Suzano), Luciano Meros de Oliveira (Suzano), Daniel Rubega (VCP), Nicácio Kühl de Lima (Veracel), Flávio A. Paoliello (Cenibra) e José Antônio de Oliveira (Cenibra), que contribuíram de forma ativa para a padronização dos indicadores usados neste trabalho.

Agradecemos, ainda, as empresas que forneceram os dados para este trabalho e que, para preservar o sigilo, não puderam ser nominadas.

Referências

1. WIREMAN, Terry. **Benchmarking Best Practices in Maintenance Management**. Industrial Press. New York. 2004. pg. 34. ISBN 0-8311-3168-3
2. ABRAMAN. **Documento Nacional 2009**: A situação da manutenção no Brasil. Set. 2009. Disponível em: www.abraman.org.br/index.php?option=com_content&view=article&catid=59%3Adocumento-nacional&id=825%3Aresultado-de-2009&Itemid=71. Acesso em 21.set 2011.
3. KARDEC, A. e LAFRAIA, J. R. **Gestão Estratégica e Confiabilidade**. Qualitymark. Rio de Janeiro. 2002. pg. 42. ISBN 85-7303-382-7
4. BRACELPA. **Conjuntura Bracelpa 26**. Janeiro 2011. Disponível em: <http://www.bracelpa.org.br/bra2/sites/default/files/conjuntura/CB-026.pdf>. Acesso em 10.out 2011.
5. FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE. **Critérios de Excelência 2010**: Avaliação e diagnóstico da gestão organizacional. São Paulo, 2010. Disponível em: www.fnq.org.br/Portals/FNQ/Documents/Criterios_Excelencia2010rev1.pdf Acesso em 25 jun.2010.
6. BACHMANN, Dórian L. Análise comparativa de desempenho: uma nova ferramenta de gestão operacional para a indústria de celulose e papel. **Revista O Papel**, junho de 2004.
7. REVISTA O PAPEL, Manutenção Cresce e se Profissionaliza. São Paulo, ano LXIX, n. 6, p. 7, jun. 2008.
8. PAGLIUSO, Antônio Tadeu. **Benchmarking**: relatório do comitê temático. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005. ISBN 85-7303-551-X.

Anexo I – Resumo Geral

Custo de Manutenção em 2010, R\$/t⁸

Fábrica	Celulose				Integradas			Mínimo	Máximo	Média	Mediana
	E	B	G	D	F	A	C				
CTME - Custo Total da Manutenção	54,02	65,64	112,63	53,59	46,51	45,88	89,20	45,88	112,63	66,78	54,02
CMTRE - Custo de Manutenção Terceirizada em Rotina	24,45	22,80	26,65	24,48	12,98	12,02	24,46	12,02	26,65	21,12	24,45
CMTPE - Custo de Manutenção Terceirizada em Paradas	8,62	13,74	20,81	11,55	10,74	8,72	19,39	8,62	20,81	13,37	11,55
CPTRE - Custo Próprio de Manutenção em Rotina	16,19	20,65	58,35	9,08	19,89	21,40	38,76	9,08	58,35	26,33	20,65
CPTPE - Custo Próprio de Manutenção em Paradas	4,76	8,45	6,81	8,48	2,89	3,74	6,59	2,89	8,48	5,96	6,59
CPMTE - Custo Próprio da Manutenção Total	20,95	29,11	65,17	17,56	22,78	25,14	45,35	17,56	65,17	32,29	25,14
CMTTE - Custo da Manutenção Terceirizada Total	33,07	36,54	47,46	36,03	23,73	20,74	43,85	20,74	47,46	34,49	36,03
CTMRE - Custo Total da Manutenção em Rotina	40,64	43,46	85,01	33,56	32,87	33,42	63,21	32,87	85,01	47,45	40,64
CTMPE - Custo Total de Manutenção em Parada	13,38	22,19	27,63	20,03	13,64	12,46	25,98	12,46	27,63	19,33	20,03
CPPME - Custo do Pessoal Próprio de Manutenção	1,15	20,65	39,28	2,59	9,60	14,22	20,08	1,15	39,28	15,37	14,22
CPMRE - Custo Próprio de Materiais de manutenção em Rotina	15,04	0,00	19,07	6,49	10,29	7,18	18,68	0,00	19,07	10,97	10,29
CPMPE - Custo Próprio de Materiais de manutenção em Paradas	4,76	8,45	6,81	8,48	2,89	3,74	6,59	2,89	8,48	5,96	6,59
CPMME - Custo Próprio de Materiais de Manutenção	19,80	8,45	25,89	14,97	13,18	10,92	25,27	8,45	25,89	16,93	14,97

⁸ - Adotado tsa para as fábricas de celulose e toneladas de papel mais tsa para as fábricas integradas.

Para citar este trabalho:

- Bachmann & Associados e ABTCP. **Análise Comparativa de Custos de Manutenção de Fábricas de Celulose: Dados de 2010.** Curitiba. 2011.

Para mais informações, ou solicitação de cópias, contatar:

Bachmann & Associados Ltda.

Rua Desembargador Motta, 1499 Conj. 501 Batel 80420-164 Curitiba PR

indicadoresabtcp@bachmann.com.br

41 3324-5336

Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel – ABTCP

Rua Zequinha de Abreu, 27 Pacaembu 01250-050 São Paulo SP

abtcp@abtcp.org.br

11 3874-2709

Contribuições para o aprimoramento deste estudo, ou qualquer crítica sobre o conteúdo ou forma, serão bem recebidos. Também nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos sobre a metodologia usada e sobre os resultados obtidos, pelo *e-mail* indicadoresabtcp@bachmann.com.br ou pelo telefone 41 3324-5336.

Outros trabalhos publicados pela Bachmann & Associados Ltda., em parceria com a ABTCP, para a indústria de celulose e papel:

- **Análise Comparativa do Desempenho de Fábricas de Celulose e Papel 2010.** Curitiba. 2011.
- **Análise Comparativa do Desempenho de Fábricas de Celulose e Papel 2009.** Curitiba. 2010.
- **Análise Comparativa do Desempenho de Fábricas de Papel 2008.** Curitiba. 2009.
- **Análise Comparativa do Desempenho de Fábricas de Celulose: 2007.** Curitiba, 2008.
- **Análise Comparativa de Custos de Manutenção de Fábricas de Celulose 2007.** Curitiba. 2008.
- **Indicadores de Segurança na Indústria de Celulose e Papel:** Levantamento preliminar. Curitiba. 2008.
- **Indicadores de Automação na Indústria de Celulose:** Levantamento Preliminar. Curitiba. 2008.
- **Análise Comparativa do Desempenho de Fábricas de Papel:** 2006. Curitiba, 2007.
- **Análise Comparativa de Desempenho de Máquinas de Papel:** estudo piloto. Curitiba, 2006.

© 2011. Todos os direitos reservados. Não está previamente autorizada a reprodução, cópia ou transcrição, parcial ou total, em qualquer meio, para fins comerciais ou de recebimento de vantagens diretas ou indiretas, sem a prévia autorização por escrito da Bachmann & Associados ou da ABTCP.