

# ESTUDO DE UMA FÁBRICA DE MADEIRA COMPENSADA - ANÁLISE SISTÊMICA E O FATOR HUMANO

**Ismael da Silva Soares**

UFRJ - Escola de Engenharia - Depto. Engenharia Industrial  
Caixa Postal 68548 - CEP 21941-590 - Rio de Janeiro - RJ - e-mail: ismael@ind.ufrj.br

## ***Abstract***

*This paper presents the results of a study done in a plywood plant in Amazon Region that was being onerous for several years.*

*The company's president organized a task-force with the objective of evaluating the present situation and finding solutions to recuperate and to transform this onerous company in a competitive and profitable one.*

*This committee included three persons: the controller and the sales manager of the company, and a production engineer, employee of other company of the group, as consultant.*

*This paper refers to the production engineer's study at the operational area.*

**Key words:** Systemic analysis, Production Estrategy, Plywood.

## **1. Introdução**

“A Engenharia de Produção trata do planejamento, projeto, implantação e controle de sistemas produtivos, buscando uma integração de pessoas, materiais e equipamentos com seu ambiente sócio-econômico.”

O presente trabalho tem algumas características interessantes como segue:

( i ) foi realizado numa empresa com cerca de 900 empregados, situada na região amazônica, não tendo seu nome e sua localização identificados por motivos confidenciais, e devido estar localizada nessa região do país, tem particularidades quanto a pessoal e

( ii ) a empresa é fabricante de chapas de madeira compensada e de sarrafeado, que depende da extração de toras da região;

( iii ) pertence a um grupo forte, porém a empresa em si já vinha deficitária há alguns anos;

( iv ) tendo em vista que o deficit não ocorreu por problemas mercadológicos, o problema deveria estar no gerenciamento da mesma e no chão-de-fábrica;

( v ) a diretoria da empresa ao constituir um grupo de trabalho composto do controlador da empresa, de seu gerente de vendas e de um engenheiro de produção consultor, tinha como objetivo fazer uma análise de situação para verificar a estratégia futura para a empresa, e até, se fosse o caso, o encerramento de suas atividades;

( vi ) tendo em vista a situação financeira da empresa, a diretoria tinha como objetivo, ao montar esse grupo de trabalho, obter um estudo, visando o aumento de produtividade da empresa, sem mudança de tecnologia, com um mínimo de investimentos adicionais e com implantação das soluções a curto/médio prazo, desde que a análise econômico-financeira mostrasse que a continuidade da empresa era viável, e que as soluções não viessem a se chocar com as diretrizes de vendas.

## **2. A Metodologia**

Na fase de diagnóstico foi realizado o levantamento da situação atual e o diagnóstico preliminar com a identificação de problemas que poderiam vir a ser imediatamente sanados, e identificação de áreas críticas. Esse levantamento foi baseado na análise de registros estatísticos e levantamentos realizados na planta através de observações, informações e medições.

Na fase de estudos de Engenharia de Produção foi dada uma ênfase especial aos recursos humanos tendo em vista que a planta possuía duas formações culturais de pessoal: ( i ) o pessoal de “staff” e a mão-de-obra especializada de manutenção são recrutados no sul do país, com algumas exceções de profissionais originários da própria região e uns poucos preparados na própria empresa;

( ii ) o pessoal de operação é da própria região, que tem enraizada a cultura extrativa, que não está sujeita às normas que regem a parte fabril.

A interação com o pessoal desde a gerência até os operadores de equipamentos foi de uma importância fundamental para o estudo, tendo em vista que a experiência obtida em vários trabalhos anteriores, sempre mostrou que 90% ou mais dos problemas de fábrica, assim como as soluções para os mesmos, são de conhecimento de seu pessoal.

### **3. A empresa e seus produtos**

A empresa, como já informado, tinha um quadro de pessoal de cerca de 900 empregados, operando em 3 turnos, e situava-se à margem de um dos rios da bacia amazônica. Propositamente, estamos omitindo detalhes da empresa quanto a sua parte física, inclusive quanto às instalações e equipamentos, para dificultar a sua identificação

A empresa possui três unidades produtivas, interligadas, a saber:

- linha de compensado
- linha de sarrafeado
- casa de força

Além da gerência e das unidades produtivas, onde estão alocados 60% do pessoal, a empresa possui os seguintes departamentos de apoio: florestal, suprimento de madeira, manutenção, materiais, relações industriais e processamento de dados.

O produto “chapa de compensado” compreende um conjunto de várias lâminas de madeira de 1,5 a 3,0mm de espessura, colocadas alternadamente a 90° no que diz respeito ao sentido da fibra da madeira e coladas entre si, o que torna a chapa bastante resistente. As chapas produzidas variam em termos de espessura de 4 a 25 mm. O tamanho da chapa destinada ao mercado interno é de 2,20m x 1,60m, e para exportação, em geral, é de 8’ x 4’, ou seja, 2,44m x 1,22 m. As chapas podem ser fabricadas com dois tipos de cola, normal (MR) e para fins marítimos (WBP), sendo que esta última de custo mais elevado. As lâminas são classificadas em capa e contra-capa, aquelas que são externas, e as internas são as coladoras (as que levam a cola) e tem a fibra contrária as da capa e contra-capa, e intermediárias, que são lâminas que tem as fibras no mesmo sentido da capa e contra-capa. Existem nove tipos de chapa de compensado de acordo com a sua qualidade, sendo que a qualidade da capa e contra-capa é que representa a parte mais importante da qualidade da chapa, embora possam existir outros defeitos que também afetam a qualidade, e, por consequência, o tipo e o preço, embora o processo de produção seja o mesmo e a classificação seja feita ao final do processo.

O produto “chapa de sarrafeado” compreende um “tapete de comprimento e 20 a 30mm de espessura, seção quadrada, que são colocados um ao lado do outro de maneira aleatória, de modo a tornar o produto mais resistente, amarrados por fio de nylon e capeados acima e abaixo com lâminas de capa e contra-capa coladas a esse

“tapete” com cola tipo MR. A classificação por qualidade segue os mesmos critérios das chapas de compensado.

A Casa de Força é composta por uma casa de caldeiras e uma turbina. As caldeiras produzem água quente super-aquecida e vapor, que são utilizados nos processos produtivos de compensado e sarrafeado. A água quente super-aquecida, antes de ser enviada à planta, passa pela turbina, que gera 70% da energia elétrica consumida na fábrica.

## **4. O processo**

### **4.1 - O processo de fabricação do compensado**

O processo de fabricação do compensado inicia na aquisição da madeira, comprada de vários fornecedores, que por sua vez compra as toras de caboclos da região, com diâmetros (mínimo de 35cm e máximo de 1,80m) e comprimentos variados (mínimo de 3,0m e máximo de até 12,0m), e diversas espécies suscetíveis de serem torneadas, pois nem toda a madeira pode ser utilizada na fabricação de compensado. As toras de madeira chegam em jangadas, que são ancoradas nas margens do rio, próximas à planta, de onde são transferidas para um local de armazenamento denominado lago de toras, para posterior abastecimento à unidade fabril. As toras ao entrar no processo produtivo, são cortadas em blocos para capas, contra-capas ou intermediárias, tamanho do comprimento das chapas, e em blocos para coladoras, tamanho da largura das chapas, para o mercado interno ou exportação, sendo que o comprimento das toras devem ser um pouco maior que as medidas das chapas, para compensar a contração na secagem e o corte final no acabamento. Após o corte, os blocos são torneados em lâmina contínua que é enviada por intermédio de correias para a cortadeira de guilhotina, onde é cortada, de preferência do tamanho de lâminas inteiras, mas que nem sempre é possível, devido a defeitos na madeira, principalmente no caso de capas e contra-capas. A cortadeira possui um identificador ótico de defeitos, que comanda a cortadeira, mas o operador deve estar atento, pois a identificação trabalha dentro de certos limites, e existem ocasiões em que a operação é feita no controle visual/manual. Esse operador é de grande importância, assim como o torneiro, para se ter um melhor aproveitamento da madeira, que é um dos principais itens de custo. As lâminas inteiras, meia-lâminas, terços, quartos e faixinhas (de vários tamanhos abaixo dos quartos de lâmina, chegando até 15/20 cm), são recolhidos em outra correia na saída da cortadeira, e selecionados por diversos operários, de acordo com o tamanho, e um empregado denominado sarrafeiro, tira os sarrafos, que no caso do compensado são os refugos, e os lança em um sistema de correias/triturador que abastecem um silo, para posterior alimentação das caldeiras. As lâminas e frações de lâminas são empilhadas em estrados e carrinhos sobre trilhos. A movimentação de material na planta é através de empilhadeiras e carrinhos sobre trilhos, estes em sentido do fluxo de material e na perpendicular ao fluxo, havendo giradores nos cruzamentos para possibilitar a movimentação dos carrinhos, que são empurrados por empregados específicos para isso. Após a escolha das lâminas por tamanho, as mesmas são enviadas para o secador, que elimina o excesso de umidade, deixando as lâminas dentro de uma faixa de umidade ideal para seu melhor desempenho nas fases seguintes. A seguir, o material seco é classificado por qualidade e coloração, no caso das capas e contra-capas, e segue para o setor de juntaria, assim como as coladoras e as intermediárias. Na juntaria as lâminas inteiras são cortadas no tamanho ideal para a prensagem e acabamento, com o mínimo de tolerância, e as frações de lâminas são preparadas através de corte, preparação e colagem de topo, tornando-se lâminas do tamanho das inteiras, sendo também cortadas no tamanho ideal. Após a juntaria, as lâminas de capa, de contra-capa, coladoras e intermediárias, que já estão separadas em carrinhos e locais específicos, são enviadas para o setor de prensas que compreende a composição do compensado, a passadeira de cola, a pré-prensa ou prensa a frio, e a prensa a quente. Neste ponto o compensado já está semi-pronto, restando apenas o

corte final das quatro bordas perpendicularmente no tamanho da chapa acabada, em seguida o lixamento e a qualificação final de acordo com os tipos de compensados já citados, com a recuperação de chapas com massa e remendos quando possível para torná-las de melhor qualidade e, portanto, de melhor preço. O material então está pronto e é enviado para o almoxarifado da expedição que está situado em galpão a parte.

#### **4.2 - O processo de fabricação de sarrafeado**

O produto já foi descrito acima. As capas e contra-capas seguem o mesmo processo que o compensado, sendo desviadas após o corte final das lâminas, com as tolerâncias mínimas necessárias, e enviadas para a linha contínua de sarrafeado, que é a parte mais mecanizada da fábrica. Os sarrafos são produzidos a partir de tábuas que são produzidas na própria fábrica e/ou adquiridas de terceiros. A matéria-prima para a produção de tábuas são ( i ) os roletes - a parte central das toras torneadas para compensado, com um diâmetro de 18cm, limitado pelas garras do torno, e ( ii ) toras e blocos refugados devido à má qualidade - tortuosos, furados, etc. e toras de espécies que somente podem ser utilizadas na serraria. As tábuas obtidas são então enviadas a uma estufa para secagem, passando antes por uma parte coberta que funciona como uma pré-secagem, mas de pouco rendimento. As tábuas secas são então aparelhadas para uma espessura padrão e alimentadas numa multi-serra que produz os sarrafos. Os sarrafos são então enviados para a linha de sarrafeado onde são alimentados formando um “tapete”, que mais a frente é envolvido por um fio de nylon por dispositivo mecanizado, e logo em seguida recebe cola nas partes inferior e superior para receberem a capa e contra-capas, também de maneira mecanizada, com o fator limitante de tamanho que deve ser na faixa de 20 a 80cm. Logo após passa por uma prensa móvel que acompanha a velocidade da linha e esse “compensado imenso” é serrado no tamanho solicitado pelo cliente, também por serra que acompanha a velocidade da linha no corte transversal, e existem duas serras laterais que acertam a largura da chapa. As chapas de sarrafeado então são enviadas para o acabamento da linha de compensado para serem lixadas, qualificadas e/ou reparadas quando for o caso, e enviadas para o almoxarifado da expedição.

#### **4.3 - Produção de Energia Elétrica, Água Super-aquecida e Vapor**

Como já foi dito, o setor de turbina e caldeiras geram energia elétrica, água super-aquecida e vapor, sendo que os dois últimos são utilizados na fábrica nos diversos equipamentos tais como secadores, juntadeiras e prensas. O combustível das caldeiras é o próprio refugo da planta, desde sarrafos de lâminas, úmidas e secas, aparas de compensado e sarrafeado, sarrafos de tábuas refugados, moinha das lixadeiras, e outros. Esses refugos são preparados e transportados para um silo que alimenta as caldeiras através de um sistema que compreende trituradores, correias transportadoras, exaustores e tubulações. A falta de material obriga a empresa a adquirir lenha para manter as caldeiras operacionais, coisa que não ocorreu durante o período do estudo em pauta.

### **5. A Situação Atual**

No levantamento da situação atual foi verificado os seguintes pontos, levando-se em consideração que a equipe tinha contra ela o fator tempo e o estudo não poderia ser muito prolongado, donde a utilização dos dados existentes, e reuniões e entrevistas com o pessoal da planta foram importantes, e realizados no prazo de duas semanas durante a visita do grupo de trabalho à planta:

- A produção anual dos últimos três anos comparada com a previsão orçamentária não chegava a alcançar 80% do previsto. Convém ressaltar que a previsão era baseada em dados de anos anteriores, porém nos últimos anos a produção foi decaindo

até chegar à situação atual. Detetar os problemas dessa diminuição foi o nosso principal objetivo, e entrevistas formais e informais com o pessoal dos diversos setores da fábrica indicaram dois fatores críticos: ( i ) matéria-prima - no passado a madeira adquirida era melhor em termos de diâmetro das toras, espécie da madeira e qualidade das toras, além de menores distâncias das fontes de fornecimento até a fábrica, o que vem agravando ano após ano; e ( ii ) equipamentos - a planta já com cerca de 20 anos de operação, estava com os equipamentos em condições bastante deficientes, principalmente devido aos resultados negativos dos últimos anos, em que a manutenção preventiva deixou de existir e a corretiva em muitos pontos ficou a desejar.

**5.2 - Custos** - os principais itens de custos operacionais no último ano foram os seguintes: mão-de-obra - 31%, matéria-prima - 30%, cola - 16%, materiais de operação - 9,5%, serviços de terceiros - 4,5% e outros itens de custos - 9%. Convém lembrar que os equipamentos já estavam depreciados e a manutenção era deficiente.

- a empresa adquiria uma significativa quantidade de lâminas secas de terceiros, que elevava o custo da matéria-prima. Desconsiderando as lâminas secas compradas, o rendimento da linha de compensado (compensado/tora) no último ano foi de 29%, enquanto que em empresas similares era em torno de 40%, devido principalmente aos motivos mencionados no item a, e o rendimento da linha de sarrafeado em relação às lâminas/tábuas alimentadas à linha foi de 42% e não se tinha um índice comparativo. O benchmarking é importante, e durante o trabalho tivemos oportunidade de visitar diversas outras plantas concorrentes que nos deram bastante subsídios para a melhoria da empresa. Uma delas tinha o um setor de suprimento concentrado em apenas dois compradores, ligados diretamente à diretoria, tinham a locomoção baseada em uma embarcação segura e ligeira para a região, com comunicação com a base e com as embarcações que transportam as jangadas de madeira. Esses compradores realizavam melhores compras quanto à qualidade das toras adquiridas, levando em consideração também o custo/benefício do rendimento do material dentro da fábrica.

**5.4 - Setor de caldeiras/turbina** - através de informações do pessoal de operações e de manutenção, foi levantado que ( i ) a eficiência da turbina era de 90% da capacidade nominal por problemas de desgaste de peças da turbina, ( ii ) as caldeiras necessitavam de reformas, assim como o sistema de tubulações de água quente e vapor e o sistema de cavacos que alimentam as caldeiras, e ( iii ) o tratamento d'água das caldeiras era deficiente. Isto trazia péssimas consequências na operação de determinados equipamentos como secadores, juntadeiras e prensas.

**5.5 - Equipamentos** - como já foi dito, a operação dos equipamentos era bastante deficiente, porém a falta de registros operacionais, principalmente no que dizia respeito às paralisações, impedia a determinação da capacidade produtiva de cada setor da fábrica . Durante o trabalho foi implantado uma rotina de controle da eficiência dos equipamentos.

**5.6 - Cola** - a empresa trabalhava com dois tipos de cola, para fabricação de compensados comuns e marítimos. A cola comum (MR) era mais barata e tinha um consumo 10% acima do teórico, e a cola para compensado marítimo (WBP), mais cara, tinha um consumo 20% acima do teórico. Apesar do compensado marítimo ter um preço de venda melhor que o compensado MR, a empresa após o estudo decidiu pela descontinuidade da venda do primeiro por diversos fatores, entre os quais que o nível de produção seria reduzido a 75% do nível atual, pois somente a parte inicial da planta, dos tornos aos secadores iria continuar operando em 2 turnos. Os demais iriam operar apenas em 1 turno, e havia mercado para compensado MR nesse nível de produção. Isto veio a trazer uma diminuição significativa do custo da cola, aliado a medidas de eliminação de desperdícios da mesma.

**5.7 - Pessoal** - como já mencionado, havia duas culturas, a do sul representada pelo pessoal de staff, com algumas exceções, e a cultura do pessoal local, que trabalhava como operadores e ajudantes. Convém ressaltar que pouco antes do início dos estudos do grupo

de trabalho, o gerente e o chefe de produção pediram demissão, e pouco tempo depois o engenheiro-chefe da manutenção e seu engenheiro assistente também o fizeram. Um dos grandes problemas era a política salarial com salários baixos para quem se deslocava do sul para a região amazônica e também para os locais. De nível superior somente restaram o novo gerente, o engenheiro florestal e a engenheira de qualidade, estes dois oriundos da cidade onde estava localizada a planta. Havia vários técnicos operacionais, de manutenção e administrativos que eram do sul, que permaneceram. O índice de absenteísmo era de 7%, porém no setor de produção chegava a 10%. O índice de rotatividade era de 3%, sendo que setor produtivo era de 4%. Esses índices, além de um incentivo à demissão, não trouxe problemas sociais, quando a empresa diminuiu em 25% o nível de produção com mesmo índice de redução de pessoal. Pois mesmo após esse fato, os índices de absenteísmo e rotatividade permaneceram inalterados, somente diminuindo quando poucos meses depois foi realizada uma revisão nos salários (não chegou a ser um estudo de cargos e salários), e a empresa concedeu alguns benefícios como condução, melhoria das refeições e cesta básica. Apesar de todos esses fatores, a maioria dos empregados, partindo do novo gerente e novo chefe de produção, estavam bastante energizados positivamente com a nova posição da diretoria da empresa em torná-la lucrativa e, com isso, evitar o fechamento da mesma. Havia vários níveis hierárquicos, tomando como base o setor produtivo: gerência, chefia do setor de produção, chefes de turno, chefes de seção, capatazes, operadores de equipamentos, auxiliares de operadores e serventes. Para a melhoria da produtividade da empresa teria que haver uma energização em cadeia a partir da diretoria. Seria uma tarefa árdua. Convém informar, por outro lado, que uma grande parte do pessoal gostava da empresa, embora estivessem descontentes com a política salarial e a posição dos últimos anos em que a cobrança era muito grande. Somente como ilustração, convém registrar que os empregados gostavam de usar capacete, óculos de segurança, botas de segurança, luvas, etc. A ida para o trabalho e a volta para casa, seja de ônibus, a pé ou de bicicleta, com capacete da empresa (cada setor tinha o capacete de uma determinada cor) era um fator de status na comunidade. Era importante lançar mão desse fato, valorizando o homem.

**5.8 - Qualidade** - o fator qualidade era um dos pontos críticos não só no produto final, pois em dos nove tipos de compensado/sarrafeado, cinco eram os principais de valor mais elevado, e quatro eram de qualidade inferior, denominados resultantes. A qualificação era feita na inspeção final. Os resultantes tinham um preço até 40% do valor do produto de melhor qualidade. A quantidade de material resultante estava acima de 20%, quando deveria ser no máximo 15%, e de preferência menos. Isto trazia prejuízo significativo para a empresa, pois o ideal seria ter-se 100% de produto de melhor qualidade, com melhores capas e contra-capas e sem defeitos de fabricação, embora isto fosse uma utopia. O problema de suprimento de madeira de qualidade inferior, equipamentos trabalhando com deficiência, insatisfação do pessoal, entre outros, eram os grandes responsáveis pela deficiência de qualidade dos produtos em relação aos maiores concorrentes. Como dizia o chefe de produção: “Se o setor de suprimento de madeira adquirir melhores toras, a manutenção conseguir recuperar a fábrica, e nós conseguirmos energizar o pessoal para que trabalhem bem, principalmente que tenham capricho em seu trabalho, a empresa será lucrativa.” E a falta do fator capricho podia ser notada não só na qualidade do material em processamento e produto final, mas também na quantidade de desperdícios e na limpeza da planta que deixava muito a desejar, e a limpeza é de extrema importância num programa de qualidade.

**5.9 - Gargalo** - a falta de informações sobre capacidade e eficiência dos equipamentos não possibilitou que fizéssemos estudos de balanceamento de linha e identificação de gargalos, então tivemos que nos basear nas informações do pessoal da produção e em observações que fizemos nas operações da fábrica e nos estoques intermediários. Estes estavam concentrados nas lâminas molhadas a serem alimentadas aos secadores e nos estoques de

frações de lâminas secas, na juntaria aguardando a alimentação nas juntadeiras. Observamos que o gargalo, em princípio era nos secadores, e que, possivelmente, a diminuição de parte da operação dos tornos mantendo os secadores operacionais em dois turnos, e a melhoria da operação das juntadeiras, que necessitavam de uma manutenção de recuperação, teríamos a planta próxima do balanceamento, o que de fato ficou constatado após os estudos de engenharia de produção. Na linha de sarrafeado o gargalo estava no abastecimento de tábuas secas, que não era suficiente, e na operação deficiente das cortadeiras múltiplas, que era crítico devido ao aquecimento excessivo das serras que ocasionava a descalibração das mesmas e, por consequência, a produção de sarrafos irregulares, com desperdícios em torno de 30%.

## **6. Estudos de Engenharia de Produção**

Tendo em vista que essa segunda fase deveria ser realizada em no máximo três meses, que depois conseguimos estender até seis, a única solução viável era que o próprio pessoal da fábrica resolvesse os problemas, dos quais 90% deles, ou mais, e suas soluções era de seu conhecimento. Isso só foi possível através de diretrizes dadas por nós, ajudadas pela energização que transmitimos junto com as mesmas. O envolvimento do gerente, do chefe do Setor de Produção, dos chefes de turno e do pessoal do controle de qualidade, principalmente do chefe da Produção pois estava na linha de frente dos problemas, foi fundamental para o desenvolvimento dos estudos de engenharia de produção. Os estudos basearam-se mais em controles (medições), observações, energização dos chefes de seção, capatazes e operadores de equipamentos, incentivo de entendimento entre os diversos departamentos envolvidos diretamente nos problemas - produção, suprimento de madeira, manutenção, materiais e controle de qualidade. Esse trabalho de energização das pessoas e sinergia entre as pessoas de diversos setores teve os seguintes pontos principais: ( i ) minimização dos desperdícios, seja de material ou de qualquer outro recurso produtivo, através do conceito de controle de qualidade total, identificando os defeitos o mais cedo possível; ( ii ) máximo de equipamento disponível para operação, mesmo que não fosse necessário operar; ( iii ) ser evitado o retrabalho; ( iv ) mínimo de estoques intermediários, principalmente aqueles passíveis de deterioração; e ( v ) que o lead-time fosse o menor possível, embora a filosofia just-in-time só seria aplicada nos setores que utilizam cola, devido que a mesma seca num prazo pequeno e se a madeira não seguir no processo será necessário que se passe cola novamente. Para identificar mais rapidamente os problemas: foi implantado um relatório mensal de atividades da produção para registro das principais ocorrências ocorridas durante o mês; foi reativado o relatório mensal do controle de qualidade que foi de grande valia na identificação de problemas; foi implantado um controle de eficiência e das paralisações de todos os equipamentos, e para isso foi promovido um chefe de seção à categoria de chefe de turno, para auxiliar o chefe de produção nos estudos de engenharia de produção, tendo em vista que não estaria em atividades de linha; foi implantado um controle rigoroso de produção de todos os setores, quanto à alimentação e produção de cada setor para possibilitar a identificação da eficiência dos mesmos quanto ao aproveitamento de material, possibilitando a execução de um balanço técnico detalhado com o percentual de refugos por setor; e foi realizada uma pesquisa através de formulário para identificação de pontos críticos, sendo que cada chefe de turno, chefe de seção, capataz e operador de equipamento preencheram o mesmo, com resultados interessantes, que possibilitaram uma série de melhorias na produção por informações de todos, inclusive dos operadores, melhorias essas que devido à pouca disponibilidade de espaço não será possível discriminá-las.

## **7. Resultados e Conclusões**

Como resultado das ações mencionadas no item anterior, tivemos como resultados positivos o seguinte:

- o grande motivo de paralisações dos equipamentos era o absenteísmo e a rotatividade, que com as melhorias salariais e assistenciais, esses índices diminuíram para a metade;
- da necessidade de um controle computacional das toras compradas, o que possibilitará a identificação dos melhores fornecedores, que receberiam melhor apoio e atenção, enquanto que aos demais seria dado um apoio para melhorar sua performance;
- implantação de diversas melhorias nos equipamentos e instalações pela manutenção, o que melhorou a eficiência da operação da produção como um todo;
- o rendimento compensado/tora subiu para 33% e o tábua/sarrafeado elevou-se para 46%;
- os custos unitários diminuíram em torno de 10%;
- os custos operacionais concentraram-se nos seguintes itens: mão-de-obra - 33% (houve melhoria salarial), matéria-prima - 26% (melhorou o rendimento e foi descontinuada a compra de lâminas); cola - 10% (descontinuada a produção de compensado WBP, e melhor operação da passadeira de cola, assim como melhores coladoras, em qualidade e tamanho); materiais de operação - 9%; serviços de terceiros - 9.5% (iniciado o descascamento manual de toras, com melhoria da performance dos tornos, quanto à quantidade e à qualidade); outros itens de custo - 12,5%.
- melhoria do tratamento d'água das caldeiras;

Somente para terminar, devemos informar que o trabalho de recuperação da firma continua, agora sem a atuação do grupo de trabalho, porém alguns pontos são importantes para a firma reerguer-se totalmente, com ênfase para análise sistêmica periódica da empresa e a valorização do homem, principalmente quando é um bom empregado:

- continuar a energização por parte da chefia de modo a manter em alta o moral do pessoal
- continuar melhorando a qualidade e diminuindo o desperdício. Melhoria contínua.
- equacionar em definitivo o problema de abastecimento da madeira;
- recuperar totalmente os equipamentos.

### **Bibliografia**

BYBAM, W. e COX, J. Zapp! O poder da energização

LEIBFRIED Kathleen H.J. e McNAIR, C.J. Benchmarking - Uma ferramenta para a melhoria contínua. Rio de Janeiro, RJ: Editora Campus Ltda., 1994.

SCHONBERGER, Richard J. Técnicas Industriais Japonesas. São Paulo, SP: Pioneira, 1984

SOARES, Ismael da Silva. Uma metodologia para aumento de produtividade. Piracicaba, SP: IV ENEGEP, Anais, 1984.