

Oswaldo Emerson de Souza Lima

**AValiação e Análise dos Custos da Má Qualidade na Indústria de
Painéis de Compensados – Um Estudo de Caso**

Monografia apresentada como requisito parcial para
obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal
do curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal,
Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de
Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Ghislaine Miranda Bonduelle

CURITIBA

2007

AGRADECIMENTOS

A Professora Ghislaine Miriranda Bonduelle, alguém que antes de ser um orientadora, pessoa generosa e foi uma amiga, me incetivou de maneira decisiva para que eu tivesse animo para concluir esta trabalho.

Ao Curso de Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, pela aceitação no referido curso.

Aos membros da banca examinadora pelas sugestões apresentadas para o engrandecimento deste trabalho.

A equipe do laboratório.

A Sr. Ari Zugman, diretor da empresa onde este trabalho foi realizado, pela gerenerosidade e pela visão de negócio e apoio e pela amizade.

A Sr. Isac Zugman, diretorcomercial da empresa, pela indicação para me increver neste curso.

A todos aqueles que colaboraram para a elaboração desse trabalho : o meu muito obrigado!

Finalmente, não poderia deixar de agradecer a existência das quatro pessoas mais importantes de minha vida: meu filho Daniel recém nascido, minha filha Laura, minha esposa Ivete e minha mãe Nazaré.

SUMÁRIO

RESUMO	V
ABSTRACT	V
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DA LITERATURA	2
2.1 QUALIDADE	2
2.1.1 Conceitos	2
2.1.2 A Má Qualidade	4
2.1.2.1 Conceitos	4
2.1.2.2 Origem da Má Qualidade	4
2.2 CUSTOS	06
2.2.1 Custos de produção	07
2.3 CUSTOS DA MÁ QUALIDADE	07
2.3.1 Conceito de Custo da Má Qualidade	08
2.3.2 Vantagens da Avaliação dos Custos da Má Qualidade	08
2.3.3 Elementos dos Custos da Má Qualidade	08
2.3.3.1 Custos diretos da Má Qualidade	08
2.3.3.2 Custos indiretos da Má Qualidade	09
2.4 A INDÚSTRIA DE PAINÉIS	09
2.5 FERRAMENTAS DE CONTROLE	11
2.5.1 Diagrama de Pareto	11
2.5.2 Diagrama de Yshikawa	12
3 METODOLOGIA	12
3.1 Definição do Problema	12
3.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO	13
3.3 CARACTERÍSTICAS DA LINHA DE COMPENSADO	13
3.4 DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS DA MÁ QUALIDADE	16
3.4.1 Avaliação dos Dados Disponíveis no Setor Contábil	17
3.4.2 Tomada de Dados Complementares Junto ao Setor Produtivo e ao Serviço de Expedição e Vendas	17
3.4.3 Cálculo de Dados Adicionais não Explícitos no Livro Contábil	18
3.4.3.1 Custos por Setor Produtivo e por Atividade Realizada	18
3.4.3.2 Custos de Estocagem	18
3.4.4 Organização dos Dados e Cálculo dos Custos da Má Qualidade	19
3.4.4.1 Custos diretos	19
3.4.4.2 Indicadores do Custo da má qualidade	20
3.5 FERRAMENTAS DE CONTROLE UTILIZADAS NA DETERMINAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS CUSTOS DA MÁ QUALIDADE	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
4.1 INDICADORES DOS CUSTOS DA MÁ QUALIDADE	21
4.2 CUSTOS DIRETOS	22
4.2.1 Custos Resultantes	24

4.2.2 Custos Controláveis	28
4.3 MARGEM DE LUCRO	28
5 CONCLUSÕES	29
5.1 COM RELAÇÃO AOS RESULTADOS OBTIDOS	29
6 SUGESTÕES	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
Anexo 1 – Organograma do processo Produtivo	33
Anexo 2 - Cálculo dos CMQ	36
Anexo 3 – Cálculos Auxiliares	39
Anexo 4 – Ganhos Potencias	41

LISTA DE ABREVIATURAS

CMQ - Custo da má qualidade

VN - Volume de negócios

VA - Valor agregado

EF - Efetivo

US Dólar(2 reais)

QFD - Desdobramento da função qualidade

P.V.- Preço de venda

CEP - Controle estatístico de processos

JIT - Just in Time

UM - Unidade monetária

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo principal avaliar os custos da má qualidade, em uma indústria de painéis de compensado, localizada no estado do Pará, durante segundo semestre de 2006. O sistema adotado para a avaliação dos custos da má qualidade (CMQ) foi adaptado da norma AFNOR NFX50-126, acrescentando-se, ainda, outros indicadores para a avaliação da evolução desses custos como os ganhos potenciais da empresa e a sua margem de lucro. A análise das causas destes custos foi realizada através de ferramentas de controle, tais como gráficos de Pareto e Ishikawa, cartas de controle, capacidade do processo e planejamento de experimentos. Os resultados obtidos na avaliação demonstraram que os custos diretos da má qualidade absorvem 1,75% do volume de negócios da empresa. A empresa não realiza a prevenção de defeitos e as anomalias internas respondem por 76% do CMQ. O cálculo dos ganhos potenciais e da margem de lucro da empresa demonstraram que se a empresa produzir corretamente desde a primeira vez poderá obter uma margem teórica de lucro de 14,77%.

ABSTRACT

This work had for main objective to evaluate the costs of the bad quality, in an industry of panels of having compensated, located in the state of Pará, during second semester of 2006. The system adopted for the evaluation of the costs of the bad quality (CMQ) it was adapted of the norm AFNOR NFX50-126, being increased, still, other indicators for the evaluation of the evolution of those costs as the earnings potentials of the company and to your markup. The analysis of the causes of these costs was accomplished through control tools, such like graphs of Pareto and Ishikawa, control letters, capacity of the process and planning of experiments. The results obtained in the evaluation they demonstrated that the direct costs of the bad quality absorb 1,75% of the volume of businesses of the company. The company doesn't accomplish the prevention of defects and the internal anomalies answer for 76% of CMQ. The calculation of the potential earnings and of the markup of the company they demonstrated that if the company produces correctly since the first time he/she can obtain a theoretical margin of profit of 14,77%.

1 INTRODUÇÃO

A qualidade é considerada universalmente como algo que afeta a vida das organizações e a vida de cada um de nós de uma forma positiva. Referimo-nos a um produto como produto de qualidade se este cumpre a sua função da forma que desejamos. Um serviço tem qualidade se vai de encontro ou se supera as nossas expectativas.

Estamos constantemente a ser exortados para procurar melhorar a qualidade do nosso trabalho, no entanto, nem sempre partimos de uma definição clara do que é a qualidade.. «Fácil de reconhecer... difícil de definir». Assim começa a resposta da Associação de Bibliotecas do Reino Unido à questão «o que é a qualidade?»

(LIBRARYASSOCIATION 1994). É mais fácil começar por definir um objeto por aquilo que esse objeto não é. Quando nos deparamos com situações em que, como utilizadores de um bem ou serviço, as nossas necessidades não são satisfeitas ou as nossas expectativas são frustradas, sabemos que de uma forma ou de outra a qualidade foi negligenciada.

Para WEIRICH NETO (1999) citado por BONDUELLE, 1997, o conhecimento do processo é o primeiro passo a ser dado rumo à qualidade, pois se precisa saber o que está acontecendo para depois estudar as devidas melhorias. Para esse autor, uma ferramenta simples que pode ser utilizada para visualização global do processo, é o Diagrama de Ishikawa, o qual representa as atividades agrícolas com apenas seis Ms: Mão de obra, Máquina, Material, Meio , Método e Medidas

A qualidade possui um papel importante no gerenciamento, pois garante a empresa o poder de atender as necessidades explícitas e implícitas dos clientes, gerando um mercado crescente, garantindo a competitividade e, conseqüentemente, a sobrevivência da empresa (BONDUELLE, 1997).

A autora relata, ainda, que o gerenciamento da qualidade é um meio sistemático de garantir que as atividades organizadas aconteçam segundo o planejado. Em uma empresa deve existir uma única filosofia de trabalho e uma padronização nos conceitos desde o nível mais baixo da pirâmide até a mais alta direção.

Para ser competitiva, uma empresa precisa obter os seguintes benefícios:

- custos de fabricação mais baixos;
- margens de lucro mais altas;
- maiores porções de mercado;

Estes benefícios podem ser atingidos quando as atividades são desenvolvidas corretamente desde a primeira vez.

Qualquer distorção nesta afirmação resultará na má qualidade, que é a não conformidade entre o que foi realizado e as necessidades seja do cliente final, externo à empresa, seja da cadeia sucessiva de clientes que formam um processo dentro da própria empresa.

Portanto, os custos da má qualidade devem ser quantificados, para demonstrar o quanto se gasta no processo produtivo e, também, o quanto se perde em vendas, por produzir de maneira errada. Estes custos podem, ainda, servir como base para a tomada de decisão em nível da direção da empresa (TORRES JUNIOR, 1993 citados por BONDUELLE, 1997) e, também, como uma arma contra a resistência apresentada por determinadas empresas contra a implantação de um sistema de qualidade. Esta resistência é proveniente da falsa crença que a qualidade melhorada, além de ter um custo mais elevado, dificulta o processo produtivo. O setor florestal, principalmente no Brasil, se encaixa nesta afirmação, pois é caracterizado, na maioria dos casos, por uma estrutura familiar, tradicional, centralizadora e resistente à mudanças.

As empresas não sabem qual é a perda provocada pela má qualidade, quais são e onde se localizam as principais causas dos custos da má qualidade, como coletar corretamente estes dados de maneira a suprir um sistema contínuo de avaliação que permita medir os avanços realizados e determinar a eficácia da empresa.

Este trabalho se propôs a suprir esta falha apresentando de maneira a avaliação dos custos da má qualidade em uma indústria madeireira, aliada à ALGUMAS ferramentas de controle de qualidade.

. Como objetivos específicos pretendem-se:

- caracterizar a perda provocada pelos custos da má qualidade;
- quantificar a perda ocasionada pelos custos da má qualidade;
- localizar as causas dos custos da má qualidade;
- propor como eliminar as causas dos custos da má qualidade;

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 QUALIDADE

2.1.1. Conceitos

A qualidade de um produto é analisada considerando-se diversos elementos: as múltiplas características técnicas, a estética, a certeza de funcionamento (confiabilidade, disponibilidade, por exemplo), a segurança, a ergonomia, o respeito aos prazos, o manual de instruções e manutenção, o custo de posse, a informação sobre os produtos e sobre a empresa, a fatura e condições de pagamento, a antecipação no que diz respeito à evolução das necessidades do cliente, entre outras.

Por esta razão o conceito da qualidade muda de acordo com o ponto de vista onde ela é requerida. Diversos enfoques do conceito da qualidade já foram exaustivamente discutidos pela literatura, abordando a qualidade como conceitos: transcendental, centrado no valor, centrado na fabricação e voltado para o cliente

(VELASQUEZ, 1987; PALADINI, 1990; NÓBREGA, 1990 citados por BONDUELLE, 1997). Estes conceitos, também são discutidos por CHOVE citado por BONDUELLE (1997), que considera a qualidade diferenciada em:

- para um cliente: a qualidade de um produto (bem ou serviço) é medida de acordo com a sua aptidão de satisfazer as necessidades de seus clientes;
- para a produção: a qualidade de um produto reside na sua aptidão de produzir ao menor custo os produtos satisfazendo as necessidades de seus clientes. O menor custo pode ser procurado pela própria empresa ou pela sociedade em geral;
- para uma empresa ou uma organização: a qualidade consiste na aplicação de uma política que tende à mobilização permanente de todo o seu pessoal para melhorar:
 - a qualidade de seus produtos e serviços;
 - a eficácia de seu funcionamento ;
 - a pertinência e a coerência de seus objetivos com relação à evolução de seu meio-ambiente.
- para a sociedade: a qualidade de uma empresa está ligada essencialmente à sua capacidade de inovar, de criar o valor agregado e de repartir, este valor agregado, o melhor possível entre as partes concernentes (clientes, fornecedores, empregados, acionistas e a sociedade) respeitando ou protegendo a ecologia.

Esta referência à ecologia reconhece à qualidade uma dimensão ética e moral. É conveniente lembrar que as exigências de meio-ambiente com relação a processos não fazem parte da qualidade mas sim do projeto da empresa. A qualidade pode apelar à estruturas específicas neste domínio para fins de certificação, mas meio-ambiente é definido em um outro subsistema.

Nota-se que para construir a qualidade em uma empresa devem-se atingir todos os seus níveis. Estes níveis podem ser subdivididos como o exposto a seguir :

- Marketing: para um estudo de marketing prospectivo a empresa define uma fatia da clientela não satisfeita pelos produtos existentes no mercado. Considerando-se que:
 - o produto não existe;
 - ele existe, mas não corresponde às necessidades;
 - é tecnologicamente inadaptado;
 - é tecnologicamente adaptado mas muito caro;
 - é corretamente adaptado tanto ao nível tecnológico como econômico, mas indisponível (produção insuficiente).

2.1.2 A Má Qualidade

Quando uma empresa não produz com qualidade pode-se dizer que ela tem "falta de qualidade", ou "não qualidade" (GALLORO e ASSOCIADOS, 1995 citados por Bonduelle, 1997), ou ainda, de acordo com CROSBY (1984) citado por BONDUELLE, 1997, "má qualidade". Neste trabalho optou-se pela utilização do termo "má qualidade", cuja definição é apresentada a seguir:

2.1.2.1 Conceitos

A má qualidade é o grau de discordância entre os característicos de um produto e as necessidades da clientela.

Uma clientela é constituída pelo conjunto dos clientes cujas necessidades fundamentais são as mesmas, mas cujas necessidades secundárias são mais ou menos diferentes.

As necessidades de um cliente podem ser divididas em:

a) Fundamentais:- funcionais,

- sensoriais.

b) Secundárias: em virtude de que a cada tipo de necessidades corresponde um tipo de elementos para o produto, existe uma certa dispersão das necessidades expressas pela clientela.

Por outro lado, os produtos apresentam as características que variam devido a diversas razões: materiais, técnicas de realização, imprecisão de fabricação, etc., resultando igualmente em uma certa dispersão das propriedades.

O desvio entre as necessidades da clientela e as propriedades do produto ou serviço constitui a má qualidade.

2.1.2.2 Origens da Má Qualidade

A má qualidade tem como origens:

- a falta de aptidão do solicitante em exprimir completamente suas necessidades reais;
- a falta de aptidão do empresário em respeitar as necessidades expressas pelos clientes;
- a desvalorização do trabalhador: um trabalhador deve ser considerado pela organização à qual pertence tanto como um ser humano quanto como profissional. Quando esta regra de consideração profissional não é observada, a empresa acumula anomalias crescentes, cargas excessivas de funcionamento, e não atinge os níveis desejados de produtividade e de eficácia (SAVALL e ZARDETT, 1991, CITADOS POR BONDUELLE, 1997);
- itens super-performantes inúteis, preços excessivamente elevados, os baixos preços obtidos em detrimento dos característicos necessários, a indisponibilidade ou a falta de segurança, são fatores da má qualidade.

Uma das causas da má qualidade são as perdas contínuas de informações ao longo do ciclo de um produto, desde a conscientização das necessidades pelos clientes até o consumo ou utilização deste produto e suas conseqüências.

A clientela não exprime plenamente suas necessidades em virtude de que uma parte fica no subconsciente. O cliente exprime apenas a parte mais importante que será considerada pela empresa, pelo marketing e pelo estudo de mercado.

Na medida do possível, deve-se tentar completar o máximo possível estas informações, pois em um conjunto de clientes onde todos tem necessidades fundamentais análogas, neste mesmo grupo suas necessidades secundárias diferem sensivelmente. Portanto, estes clientes se reagrupam em clientelas elementares por tipos principais de necessidades secundárias. A expressão destas necessidades conduz aos níveis de qualidade próprios a cada uma das clientelas que podem diferir:

- seja pela sua atividade própria ;
- seja pela sua localização geográfica ;
- seja pela sua condição social ;
- ou, ainda, por outros motivos específicos.

O cliente comparará a conformidade com as suas necessidades sentidas (implícitas) e não com as necessidades explícitas. Infelizmente a clientela não pode expressar-se plenamente se não tiver um padrão de comparação e este padrão é justamente o produto que lhe é enviado. A qualidade real é a soma da qualidade efetivamente feita, isto é, conformidade, preço e prazo atendidos e, ainda, a má qualidade.

A má qualidade se manifesta pelas conseqüências econômicas que pode-se medir a partir de:

- o conjunto dos custos das anomalias de toda natureza, apresentadas pelo produto em relação às necessidades reais e pelas reclamações formuladas ou não ;
- o conjunto dos custos da função qualidade necessária à limitação e à eliminação das anomalias.

A má qualidade pode ser medida, desde que a empresa possua a estrutura necessária para a aplicação de métodos e meios de avaliação confiáveis e a aplicação de ações corretivas e/ou preventivas sobre as falhas decorrentes de não-conformidades.

REIS e VICO MANÃS (1994) citados por BONDUELLE, 1997 afirmam que a qualidade é mensurável desde que ligada ao conceito de produtividade. Segundo estes autores a qualidade pode ser medida:

- através da eliminação dos desperdícios, retrabalhos e outras atividades não produtivas;
- através dos esforços para obter-se a melhoria contínua;

- através da comparação dos resultados obtidos com o esperado;
- através da racionalização da produção.

2.2 CUSTOS

A melhoria da competitividade, da rentabilidade ou de eficácia econômica e social de uma empresa não pode ser obtida somente pela acumulação dos recursos financeiros, dos meios técnicos e efetivos ou de horas de trabalho. Toda organização tem necessidade dos fatores externos de produção, que deverão ser gerenciados com disciplina e eficácia para que a empresa possa obter lucros. Estes fatores de produção podem ser divididos em três categorias :

- o trabalho humano;
- as riquezas naturais: as matérias, a energia, entre outras;
- o capital: os recursos financeiros.

Para poder coordenar estes três fatores a empresa necessita de um registro de fluxo ou trocas estabelecidas entre a empresa e o exterior (mercado de trabalho, mercado financeiro, matéria-prima, etc.). Este registro dos fluxos é assegurado pela contabilidade geral que permite conhecer a situação da empresa para um exercício dado, geralmente um ano, por intermédio de dois documentos contábeis (BELLUT, 1990): citado por Bonduelle.

- o balanço que fornece a situação do patrimônio apresentando o estado dos elementos ativos e dos elementos passivos;
- o resultado final que mede a rentabilidade da empresa comparando o conjunto de cargas ao conjunto de recursos ligados à atividade da empresa em um período dado, e que integra as cargas e os lucros fora da exploração.

A contabilidade é ligada às atividades que se desenvolvem no meio ambiente da empresa. Em palavras mais simples, ela demonstra o custo de cada atividade. Estas atividades, que vão constituir os componentes do custo, podem ser subdivididas em:

- desenvolvimento e qualificação;
- industrialização;
- produção;
- exploração e manutenção;
- extinção do produto.

Em virtude dos objetivos propostos neste trabalho, serão apresentados apenas os componentes dos custos ligados a produção, exploração e manutenção.

2.2.1 Custos de Produção

A análise econômica dos custos permite ajudar a tomar decisões, fixar preços, e determinar as escolhas entre as soluções alternativas sobre a produção ou sobre novas implantações (GORMAND, 1986, citado por BONDUELLE, 1997).

Os custos de produção possuem um grande peso em uma organização, pois nestes custos existem vários fatores passíveis de controle e eles são determinantes na composição do preço de venda do produto.

Os custos da produção são compostos pelos custos fixos, variáveis, diretos e indiretos (TERCO AUDITORIA E CONSULTORIA, 1995, citado por BONDUELLE, 1997).

2.3 CUSTOS DA MÁ QUALIDADE

BONDUELLE (1997) citando DEMING (1990) afirma que a má qualidade é causada em 85% dos casos devido a problemas de gerenciamento e somente 15% devido às falhas do operador. Segundo este mesmo autor, o absenteísmo pode ser reduzido se os trabalhadores se sentirem valorizados.

Portanto, a principal parte na composição dos custos da má qualidade não é devido a incapacidade do fator humano, mas sim a outros fatores que compreendem:

- os salários extras necessários para substituir um trabalhador no caso de sua ausência;
- os tempos extras gastos para corrigir as anomalias em vez de efetuar uma produção rentável;
- o aumento do consumo de matéria-prima, energia, com a correção das anomalias;
- perda de uma receita de produção através das ocasiões perdidas de realizar e de vender um produto (chamado de custo de oportunidade).

No caso de defeitos de qualidade, os componentes do custo da má qualidade podem ser divididos em:

- custo comercial da retomada e de substituição do lote defeituoso : compreende o custo do tempo passado para regularizar esta situação em vez de efetuar uma nova venda. Este custo corresponde tempo de regularização e o tempo improdutivo;
- custo administrativo da retomada e substituição do lote defeituoso : engloba o custo do tempo gasto para regularizar esta situação em vez de efetuar operações administrativas relativas a uma nova fatura. Pode, também, ser definido como : tempo de regularização mais o tempo improdutivo;
- custo de produção dos retoques, das reciclagens e dos rejeitos abrange o custo do tempo gasto para realizar os retoques, consumos de matérias-primas e de energia, perdas de produção durante o tempo passado para regular esta situação em vez de produzir um novo lote faturável. Neste custo são contabilizados: tempo de regularização + consumo extra + produções não realizadas.

2.3.1 Conceito de Custo da Má Qualidade

Custo da má qualidade é o resultado proveniente do fato de uma organização não produzir corretamente desde a primeira vez (JURAN, 1979 citado por BONDUELLE 1997). A avaliação dos custos, visando seu controle, é fator de sobrevivência da empresa. O custo da má qualidade tem um forte peso nesta balança de sobrevivência.

Pois quando a má qualidade é produzida, perde-se duas vezes :

- perde-se por produzir um produto que será rejeitado ou desclassificado, ou seja, vendido à um preço que pode ser inferior a seu custo de produção;
- perde-se pelo gasto no tratamento desta má qualidade, quando este tempo poderia ser utilizado para produzir produtos de boa qualidade.

CROSBY (1984) citado por Bonduelle 1997 indica que os custos da má qualidade não devem ultrapassar 4 % do volume de negócios.

2.3.2 Vantagens da Avaliação dos Custos da Má Qualidade

As principais vantagens da avaliação dos custos da má qualidade são as relacionadas a seguir:

- mostrar à direção da empresa a qualidade expressa em uma linguagem compreensível a este nível, ou seja, em termos de dinheiro;
- conscientizar os operários que as falhas cometidas não significam apenas rejeitos ou desperdícios, mas sim somas de dinheiro;
- otimizar as ações corretivas, identificando as oportunidades e realizando uma classificação em ordem de prioridade;
- fornecer um meio de medir o verdadeiro impacto da ação corretiva e das mudanças exigidas pelas melhorias implantadas no processo;
- fornecer um método simples e compreensível que permita medir os efeitos da má qualidade sobre a empresa.

2.3.3 Elementos dos Custos da Má Qualidade

2.3.3.1 Custos diretos da má qualidade

Os custos diretos da má qualidade podem ser obtidos diretamente nos livros da contabilidade da empresa. Estes custos abrangem os custos controláveis, os custos resultantes e os custos dos equipamentos.

- Custos controláveis: são estes custos que garantem que os produtos e serviços serão expedidos ao cliente somente se possuírem a conformidade exigida. São subdivididos em custos de **prevenção** e custos de **avaliação**.

- **Custos de prevenção**

Estes custos englobam todas as despesas efetuadas pela empresa para impedir que falhas sejam cometidas.

- **Custos de avaliação**

Os custos de avaliação são provenientes da verificação de conformidade aos critérios e aos procedimentos preestabelecidos, ou seja, são os custos dos esforços para determinar se uma ação foi realizada corretamente.

- **Custos resultantes:** os custos resultantes são os custos conseqüentes das falhas e que são arcados pela empresa. Estes custos estão diretamente ligados às decisões tomadas em relação aos custos controláveis.

São divididos em duas categorias: custos das falhas **internas** e custos das falhas **externas**.

- **Custos das falhas internas**

Compreendem todos os custos originados pelas falhas cometidas antes da aceitação do produto pelo cliente final.

Custo das falhas externas

Este custo existe quando o sistema de avaliação não detectou todas as falhas antes da expedição ao cliente.

- **Custo dos equipamentos:** o custo dos equipamentos trata do investimento feito em materiais, mão-de-obra e horas-máquinas, utilizados para as medidas de prevenção, controle e tratamento dos dados relativos à qualidade.

2.3.3.2 Custos indiretos da má qualidade

Mede o custo do impacto da má qualidade sobre o cliente. Neste caso, a má qualidade é primeiramente gerada pela clientela, através da não expressão das necessidades sentidas; depois geradas pela empresa através da não percepção das necessidades explícitas e das não conformidades.

Os custos indiretos da má qualidade são classificados em três categorias:

- custos suportados pelo cliente: existem quando o produto não responde às expectativas do cliente;
- custos devidos ao descontentamento do cliente;
- custos conseqüentes da perda de imagem da empresa.

2.4 A INDÚSTRIA DE PAINÉIS

A escassez de madeira e a necessidade de viabilizar economicamente o aproveitamento dos resíduos da indústria florestal forçaram este setor a procurar novos produtos que possibilitassem a utilização da matéria-prima madeira, cujas características não permitissem o aproveitamento como madeira serrada.

Os produtos manufaturados pela indústria de painéis diversificaram-se e, atualmente, existe uma variada gama de produtos os quais se diferenciam, principalmente pela colagem e espessura e pela sua densidade. No caso deste estudo, o interesse é voltado para os painéis ou chapas de laminados.

Nesse contexto as empresas tem procurado melhorar sua imagem e a qualidade de seus produtos através da implantação de programas de qualidade dentre eles o Programa Nacional Qualidade em Madeiras – PNQM voltado para painéis de compensado, e a marca "CE" é uma marca de conformidade do Mercado Comum Europeu. Declara que o fabricante atende às exigências da norma EN do(s) produto(s) em questão, com respeito à Diretiva da Comunidade Européia aplicável a essa norma. A certificação “CE” tem sido exigida na União Européia para diversos produtos, como: equipamentos de telecomunicação; eletroeletrônicos; brinquedos; aparelhos médicos; produtos farmacêuticos; produtos de construção, entre outros. Atualmente, a certificação “CE” é exigida para obter acesso aos 28 países que integram o Espaço Econômico Europeu (EEE): os 25 Estados-Membros da União Européia (UE) e três dos Estados-Membros da Associação Européia de Livre Comércio (EFTA). Em maio de 2004, a UE expandiu-se para o leste da Europa, passando a integrar 10 novos Estados Membros.

A ausência da certificação CE:

- A ausência da certificação "CE" num painel de madeira a ser utilizado na indústria de construção significará a perda de acesso ao mercado europeu para esse produto, devido à impossibilidade desse painel ser vendido em qualquer um dos países membros do Espaço Econômico Europeu.
- Os fabricantes, se convocados pelas autoridades competentes de qualquer um dos países membros da Comunidade Européia, deverão fornecer suas próprias provas, às suas próprias custas, de que seus painéis atendem aos fins de utilização pretendidos.
- Existe a possibilidade específica de uma autoridade competente suspender temporariamente a venda de um painel até que o fabricante forneça provas satisfatórias da situação legal do painel.
- Tal fato poderia ter um efeito negativo e, sob essas circunstâncias, a autoridade competente desse país seria obrigada a informar todos os outros Estados-Membros do EEE sobre a proibição da venda desse painel, até que fosse apresentada a prova solicitada de que o painel atende ao fim pretendido. Esse fato em si geraria uma publicidade negativa do produto.
- A ausência da certificação "CE" constituir-se-á numa "promoção negativa" por implicar que o painel não atende aos requisitos legais mínimos.

QUADRO 1 - CLASSIFICAÇÃO DE PAINÉIS DE COMPENSADOS DE ACORDO COM O USO NA NORMA EUROPÉIA

Painéis de compensado	Densidade (g/cm ³)
1. Não Estrutural	EN 13986
2. Estrutural	EN 636

Quadro 02 Ensaios exigidos para um Produto obter a certificação CE:

Controles e Ensaios	Propriedades	Tipo de uso	Sistemas		
			2+	4	
			Estrutural	Não Estrutural	Não Estrutural
FPC = PNQM	Controle Processo Produção	Interno Intermediário Externo	X	X	X
ITT = RG do Produto	Tração		X	-	-
	Compressão		X	-	-
	Flexão		X	X	X
	Linha de Cola		X	X	X
	Massa Específica		X	X	X
	Emissão Formol(1)		X	X	-
	Outros(2)		Quando Requerido	-	-
FPC = PNQM Ensaios de Rotina	Flexão	Interno Intermediário Externo	X 01 Chapa/1.000 ou 08 Horas	X 02 Chapas Por Mês	X 02 Chapas Por Mês
	Linha de Cola	Interno	X 01 Chapa/1.000 ou 08 Horas	X 01Chapa/10.000	X 01Chapa/10.000
		Intermediário		X 01 Chapa/5.000	X 01 Chapa/5.000
		Externo		X 01 Chapa/2.000	X 01 Chapa/2.000
				X	x
	Massa Específica	Interno Intermediário Externo	Quando Requerido	-	-
	Outros(2)				

(*) UM PRODUTO = espécie e classe de madeira [espessura, quantidade de lâminas, composição do painel na montagem, tipo de colagem e acabamento (lixado ou não).
(1) Somente para resina uréia formol.
(2) Resistência ao fogo - transmissão de calor - propagação sonora - resistência a micro organismos.

2.5 FERRAMENTAS DE CONTROLE

A política de prevenção e detecção do controle de processos utiliza várias ferramentas de controle, tais como as cartas de controle, capacidade do processo, os gráficos de Pareto e Ishikawa, gráficos de correlação, histogramas, círculos de controle de qualidade, entre outras.

2.5.1 Diagrama de Pareto

O diagrama de Pareto é um recurso gráfico utilizado para estabelecer uma ordenação nas causas de perdas que devem ser sanadas. Sua origem decorre de estudos do economista italiano Pareto e do grande mestre da qualidade Juran. Poucas causas levam à maioria das perdas, ou seja, “Poucas são vitais, a maioria é trivial.”(Juran – Engenheiro de Controle de Qualidade(N.)1904 -)

O diagrama de Pareto torna visivelmente clara a relação ação/benefício, ou seja, prioriza a ação que trará o melhor resultado. Ele consiste num gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências da maior para a menor e permite a localização de problemas vitais e a eliminação de perdas.

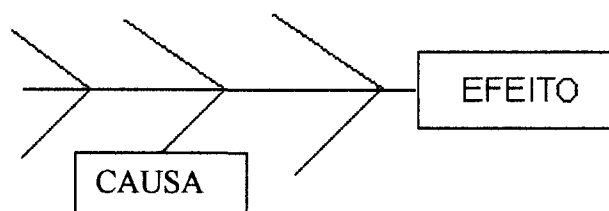
2.5.2.Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito ou Espinha de Peixe permite estruturar hierarquicamente as causas de determinado problema ou oportunidade de melhoria. Pode ser utilizado também com outros propósitos, além do apresentado, por permitir estruturar qualquer sistema que resulte em uma resposta (uni ou multivariada) de forma gráfica e sintética. (Andrés E. L. Reyes (CIAGRI/USP) e Silvana R. Vicino (DME-ESALQ/USP, artigo de internet)

As causas de um problema podem ser agrupadas, a partir do conceito dos 6M, como decorrentes de falhas em: materiais, métodos, mão-de-obra, máquinas, meio ambiente, medidas.

O uso dos 6M pode ajudar a identificar as causas de um problema e servir como uma estrutura inicial para facilitar o raciocínio na análise desse.

Figura 01 - Diagrama de Ishikawa (Gráfico de Causa e Efeito)



3 METODOLOGIA

3.1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA:

O problema encontrado foi a falta de determinação, de forma qualitativa e quantitativa, de quanto se perde na indústria devido a má qualidade.

3.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO

Este trabalho foi realizado no Pará, em uma indústria que atua no ramo de transformação secundária da madeira.

A empresa faz parte de um dos maiores grupos produtores de painéis do Brasil, produzindo painéis de pinus através de *finger joint*, madeira serrada, e compensados de *Pinus sp.* no sul do país e de Madeira Tropical (folhosas) na região norte.

A unidade fabril na qual foi realizada a coleta de dados que serviram de base a este estudo é uma das mais antigas do grupo, contando com 24 anos de atividades. Suas atividades englobam: a produção de compensados de cola fenólica (estrutural e não estrutural) e uréica (não estrutural) e madeira serrada.

Este estudo foi realizado sobre a linha de painéis de compensado.

A matéria-prima utilizada é constituída principalmente de espécies tropicais como Faveira (*Parkia paraensis*), Louro Vermelho (*Nectandra rubia*), Breu (*Protium tenuifolium*), Copaíba (*Copaifera duckei*) e de outras essências florestais folhosas, todas provenientes da floresta Amazônica na parte central do estado do Pará na cidade de Portel.

No processo de fabricação, a matéria-prima é transformada em laminas, das quais vão ser unidas classificadas, posteriormente, estas laminas são utilizadas na fabricação dos painéis de compensado.

Sua produção mensal é de aproximadamente 4000 m³ de painéis de compensado, os quais são divididos em duas tipos :

- Uréico não estrutural, chamado MR, cuja produção abrange 40% do total;
- Fenólico estrutural, chamado WBP corresponde a 60% da produção;

Estas classes são, ainda, subdivididas em várias espessuras cuja produção varia de acordo com a demanda de mercado. O mercado destes painéis abrange a construção civil (estrutural), a indústria moveleira (não estrutural).

3.3 CARACTERÍSTICAS DA LINHA DE PAINÉIS DE COMPENSADOS

A linha de painéis compensados, possui um sistema de controle de qualidade de produto, e é detentora de alguns selos de qualidade dentre eles o PNQM Programa Nacional de Qualidade em Madeiras, que atesta todos os processos fabris de painéis, e o CE Marketing certificado via BM Trada, que atesta além do processo fabril também o produto via testes de laboratório. Além destes eles também tem o Certificado da Cadeia de Custódia FSC, para madeiras de origem florestal certificada.

Visando a uma melhor compreensão do desenvolvimento deste trabalho, efetuou-se uma descrição da linha de produção de painéis de fibras. Esta descrição baseou-se no fluxo de produção apresentado no Anexo 1:

Recebimento / Armazenamento / Cozimento da Matéria Prima (Toras de Madeira)

A indústria tem matéria prima 100% originada de projeto de manejo florestal na localidade de Portel/PA.

As toras de madeira chegam no **Porto** da Indústria, situado às margens do Rio Maguari, através de balsa, onde as toras são retiradas da balsa através da pá carregadeira.

Na própria balsa, quando do descarregamento, são classificadas as espécies de madeira que podem ficar imersas na água e aquelas que necessitaram de cozimento, as quais ficarão armazenadas no **Pátio**.

As toras de madeira que ficarão imersas na água (faveira, breu, capoteiro e outras espécies consideradas madeira mole) são atiradas no rio e amarradas em formação de jangadas, para, em seguida, serem armazenadas às margens do rio onde aguardam a programação de produção para o beneficiamento.

As toras (Angelim - fava, copaíba, Amapá e outras espécies consideradas madeira dura) armazenadas no Pátio, são recortadas através de motosserras em tamanho padrão para o cozimento.

A imersão das toras na água tem como objetivo evitar o ataque dos bichos e rachaduras das mesmas. O cozimento tem como objetivo o amolecimento das toras para que o laminado saia com boa qualidade, o torno tenha menor desgaste e que a faca e o contra-faca tenha vida mais longa, efetuado à 70° C no mínimo 12hs.

O cozimento se dá em 10 (Dez) tanques de estrutura de alvenaria/concreto e com lona plástica com tamanhos aproximados de 7,00 x 3,00 x 3,00 metros, sob a responsabilidade dos setores de Preparação de toras e

Laminação

As toras entram no torno para laminar; durante o arredondamento quando a lâmina já tem a largura para o guilhotinamento os mesmos passam a ser aproveitados. No torno é definido o comprimento e a espessura das lâminas. Após o arredondamento é definido se a tora vai dar capa ou miolo; Em seguida as lâminas são separadas por espessura e tipo de madeira em bobinas obedecendo a uma variação de no máximo 5% da espessura nominal.

Guilhotinamento de lâminas

As lâminas das bobinas são desenroladas e guilhotinadas; são separadas por espessura e tipo de madeira. Nesta parte do processo é definida as larguras das lâminas conforme a necessidade da programação.

O retalho que sai no arredondamento também é guilhotinado e o que não serve é destinado às caldeiras.

Secagem das lâminas

As lâminas são destinadas p/ secagem onde cada secador trabalha com um tipo diferente de material. Temos que ter atenção para que o abastecimento seja bem feito para evitar perdas de produção. Cada secador possui o varimot para que seja feita a regulagem dos mesmos de acordo com o material a ser usado.

Na saída o material é separado (Inteiro e retalho); As lâminas inteiras são destinadas à classificação e os retalhos destinados à junção.

Também é verificada a umidade das lâminas obedecendo a critérios de até 12% para capas e 8% miolos para WBP no caso de MR a capa pode ser até 14%.

Junção das lâminas

Os retalhos de capa são destinados as juntadeiras (Changtay, Fezer e Maclineas) depois são levadas para a classificação, os retalhos de miolo são destinados às juntadeiras Minami e em seguida vão para a montagem.

Colagem

Neste setor é feita a formulação da cola (conf. normas do PNQM); É verificado se as lâminas atendem as necessidades da programação (comprimento, largura e espessura), bem como, a temperatura e umidade das lâminas; Também é feito os testes de gramatura para melhor regulagem dos rolos.

Montagem do painel.

Onde são montados os painéis atendendo as exigências do cliente (Espessura, qualidade da capa, número de camadas e etc...); As espessuras não podem ser misturadas e o tempo de montagem não pode exceder 30 minutos p/ carro.

Prensagem das chapas

Depois da montagem os pacotes passam pelas prensas frias (05 Minutos),depois ficam aguardando o momento de prensagem final. Nesta fase do processo tem que ser observado o tempo de assemblagem (40 minutos p/ cola MR e 06 hs. p/ cola WBP), tempo de carregamento (máx. 2,5 minutos), tempo de prensagem e temperatura dos pratos das prensas (95° à 115° p/ cola MR e 125° à 140° C p/ cola WBP), não pode misturar espessuras devido o tempo que é diferenciado de acordo com a espessura do painel.

Na saída das prensas todas as chapas são emassadas para correção das falhas, tais como: Capa rachada, capa montada e pequenos buracos; A massa tem que acompanhar a cor da capa.

Esquadrejamento/recorte

As chapas são cortadas conforme as medidas padrões, levando em conta a qualidade do corte, não permitir rebarbas, não deixar queimar as laterais das chapas no corte da serra e não misturar as espessuras para facilitar o trabalho da lixadeira.

Acabamento (lixamento / calibragem / filme / óleo / pintura)

O material é lixado atendendo as exigências do cliente; A lixadeira deve ser calibrada conf. a chapa à ser lixada de modo que a variação seja a menor possível, não permitir que o rolo marque a face das chapas, o aspecto visual tem que ser o melhor possível.

A pintura do material resinado é feita conf. o pedido do compensado, a tinta é feita e aplicada nas chapas atendendo a gramatura média ($0,150 \text{ gr/m}^2$), depois é levado às prensas para a queima dos mesmos. (Este material é classificado antes da pintura para não acontecer desperdício)

Classificação de compensados

Onde são classificados todos os compensados, separados por qualidade das espécies e tipos de cola (MR ou WBP), conforme os critérios e padrões de classificação do PNQM. Também é feito pequenos reparos para melhorar a aparência do compensado.

Empacotamento

Depois de classificados os lotes são destinados à embalagem onde são feitos os empalitamentos dos buracos existentes nas laterais e lixados para que a aparência seja a melhor possível; Os lotes são revestidos com papel miolo pardo e plástico para forrar os pallets, depois é passada a fita de aço.

Nesta fase são feitas as marcações nas caixas, tais como: Cola, espessura, quantidade, qualidade, cliente e o destinatário; por último são colocados as logomarcas dos programas de certificações (PNQM, FSC e CE).

Armazenamento/ Expedição

Depois de embaladas as caixas vão para o armazenamento (Estoque) onde são organizadas conforme os pedidos dos clientes até a data do embarque. Onde é feito o controle dos pedidos e das saídas das cargas (Container's, cargas soltas e outros), que ficam por poucos dias ou semanas dependendo dos pedidos e navio de embarque.

3.4 DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS DA MÁ QUALIDADE

A metodologia para a determinação dos custos da má qualidade foi baseado no modelo de BONDUELLE, 1996 (adaptado da Norma AFNOR), para uma indústria de painéis de fibras de madeiras buscou-se readaptar o modelo para o processo estudado, visando a obtenção de uma melhor confiabilidade na tomada de dados em função das características deste processo. Inicialmente foram selecionadas os postos de trabalho e outras atividades que iriam compor cada classe de custo. Em seguida, partiu-se para a definição dos critérios de avaliação da qualidade, em cada posto de trabalho e em cada atividade selecionada. Neste ponto obtivemos o índice de perda em cada etapa do processo como quantidade de informação é muito grande este trabalho vai dimensionar os custos da má qualidade nos defeitos finais de fabricação após a prensagem até a classificação, pois não temos histórico de perdas na Expedição/Estoque. O terceiro passo dado foi a coleta de dados e, finalmente, os cálculos dos custos da má qualidade. A metodologia de cálculo está apresentada no Anexo 2.

3.4.1 Avaliação dos Dados Disponíveis no Setor Contábil

A contabilidade da empresa obedece ao método clássico analítico, o qual baseia sua análise:

- nos custos da produção global, nos quais estão incluídos os custos dos produtos conformes e, também, os custos da má qualidade como rejeitos, retoques, retrabalhos, desclassificações , todos compõem o custo global. Além de não levar em conta o custo material estocado;
- na variação dos custos indiretos: maximizar o volume da produção, e não a qualidade, para absorver os custos indiretos;

Não existe ainda uma sistemática, que permita determinar o custo com precisão, com isso, detectou-se uma grande dificuldade na correta separação dos custos referentes à qualidade dos demais custos da empresa. Poucos são os dados fornecidos pelo setor contábil que podem servir diretamente na avaliação dos custos da má qualidade, uma vez que os lançamentos são globais no setor produtivo separando apenas as despesas as despesas de pessoal. Portanto, foi necessário o cálculo adicional de determinados custos visando obter valores os mais próximos possíveis da realidade. Para tanto, buscou-se junto ao setor produtivo e ao serviço de vendas os dados complementares necessários para o estudo.

3.4.2 Tomada de Dados Complementares Junto ao Setor Produtivo e ao Serviço de Expedição e Vendas

Como foi explicado no item anterior, ao iniciar-se o cálculo que visava a encontrar os elementos necessários para a determinação dos custos da má qualidade. Estes dados foram tomados através dos formulários utilizados no controle de produção pelo PNQM/CE Marketing. Todos os dados foram levantados, contabilizados e depois comparados com os relatórios da produção, constatado que os dados da produção eram os mais próximos da realidade, optou-se por utilizá-los sempre que possível, recorrendo aos dados do serviço de expedição e vendas.

3.4.3 Cálculo de Dados Adicionais não Explícitos no Livro Contábil

Para a correta determinação dos custos buscamos focar o setor de acabamento pois melhor retrata o custo, é onde pode melhor responder a ações de acompanhamento, e melhorias do processo, não explícitos no livro contábil, foi necessário o levantamento de alguns dados e o cálculo de informações inexistentes e necessárias para a metodologia empregada. Foram calculados os custos:

- setor prensagem;
- setor esquadrejamento
- setor lixamento;
- setor Classificação.

Para estes cálculos consideraram-se os seguintes dados, tomados junto aos setores contábil, produção e serviço de expedição e vendas:

- custo médio de produção;
- número de horas trabalhadas por dia;
- custo do estoque;
- produção, em m³, por setor.

O método empregado para a realização destes cálculos encontram-se no Anexo 3.

3.4.3.1. Custo por setor produtivo e por atividade realizada

Para a correta separação dos custos de produção e custos adicionais decorrentes da má qualidade, elaborou-se um quadro auxiliar para o cálculo dos custos da má qualidade por setor e por atividade anexo 3. Esse quadro, chamado de *Metodologia*, considera os seguintes setores :

1. Produção bruta : considera a produção bruta da chapas, ainda na fase de prensagem, antes de quaisquer cortes descontadas as perdas intrínsecas do processo. Foram considerados os resultados obtidos nos relatórios de produção.
2. Esquadrejamento: Serra principal e secundária equipamentos que fazer os cortes previstos no planejamento da produção.
3. Lixamento: equipamentos que fazem o lixamento previsto no planejamento da produção.
4. Classificação : classificação dos final painéis que foram submetidos às operações da serra e lixamento, e onde serão separados os produtos com anomalias de produção.

3.4.3.2 Custo de estocagem

A empresa apresenta duas formas de estocagem do produto: a primeira é o estoque da produção em curso cujo prazo pode variar de algumas horas até uma semana. A segunda é o estoque de produtos acabados, desclassificados, rejeitados com duração indeterminada. A duração desta segunda forma de estocagem depende da demanda de um mercado menos exigente na qualidade, mas com um giro de no máximo de dois meses com base no histórico, levando em conta o pouco tempo de estocagem este item não será levado em conta.

3.4.4 Organização dos Dados e Cálculo dos Custos da Má Qualidade

A análise do custo da má qualidade, apresentada a seguir, considera o conjunto de custos suportados pela empresa quando ela produz sem estar conforme com as especificações propostas pela empresa.

3.4.4.1 Custos diretos

Para o cálculo dos custos diretos da má qualidade utilizou-se do auxílio de um formulário o qual foi intitulado de Quadro Geral dos Custos da Má Qualidade, está apresentado no Anexo 2.

A classificação utilizada neste formulário está apresentada a seguir:

No caso estudado foi considerado que se o produto não foi classificado como 1º qualidade, ele será considerado um produto de má qualidade. A diferença entre o arrecadado com a venda de um produto desclassificado e o que se ganharia se o produto fosse vendido como 1º qualidade é considerada como má qualidade. Esta afirmação parte da premissa que produzir com qualidade é produzir o que foi projetado, sem a necessidade de retrabalhos e, portanto, ao menor custo. O cálculo realizado considerando a venda dos produtos desclassificados, utilizando um preço de venda fictício e considerando que toda a produção foi vendida.

- Custos das panes/paradas

b) Custos controláveis

- Custo da detecção

A avaliação dos custos da detecção de não-conformidades limitou-se aos salários do laboratório de controle de qualidade, o qual ocupa-se das inspeções na expedição e dos testes de laboratório. Nas inspeções na expedição são consideradas as características exigidas pelo cliente e nos laboratórios são realizados os seguintes testes:

- massa específica;
- Teor de umidade;
- Teste de colagem;
- Flexão estática;

Estes testes exigem custos adicionais tendo em vista que o equipamento utilizado não está amortizado, já no caso da energia e todos os insumos usados no laboratório estão incluídos nos gastos da fábrica como um todo. O

material de consumo utilizado é mínimo e os corpos de prova são confeccionados pelo próprio pessoal do controle de qualidade. Por esta razão, estes custos dos testes não foram considerados.

- Custo da prevenção

Não foi possível avaliar satisfatoriamente o custo de prevenção na empresa, mesmo que já tenha ocorrido a vinda de técnicos de outras fábricas do grupo para a realização de trabalhos a nível de gestão da qualidade, também os valores referentes as auditorias de qualidade e de Cadeia de Custódia FSC. Estes custos foram absorvidos nos custos globais da contabilidade., por isso os valores lançados são estimados.

- Custos dos equipamentos: os custos dos equipamentos de controle não foram contabilizados neste estudo devido à falta de dados precisos.

3.4.4.2 Indicadores do custo da má qualidade

De acordo com BONDUELLE, 1997 A simples avaliação dos custos da má qualidade não levam a uma melhoria da qualidade. Os indicadores são necessários para acompanhar a evolução dos processos de melhorias desenvolvidos pela empresa. Os custos da má qualidade devem fazer parte das estratégias de um programa de melhoria de qualidade e, para tanto, eles devem ser utilizados na forma de índices.

Existem vários índices que podem ser determinados pelas empresas. o índice que pode ser compreendido por todos como uma atividade da empresa e que sofre menos influências de modificações como automação, variação de preços, modificações no processo, é o que relaciona os custos com o volume de negócios (OAKLAND, 1995). No caso deste estudo PELO SEGUINTE INDICADOR

- CMQ/volume de negócios

A metodologia de cálculo realizada foi resumida em um quadro intitulado Metodologia de Cálculo do Quadro Ganhos Potenciais, o qual está apresentado no Anexo 4A.

3.5 FERRAMENTAS DE CONTROLE UTILIZADAS NA DETERMINAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS CUSTOS DA MÁ QUALIDADE

A simples detecção dos custos da má qualidade não traz melhorias ao processo. Portanto, buscou-se no âmbito das ferramentas de controle existentes(Registros da Qualidade) aquelas que possam ser utilizadas na procura das causas dos custos da má qualidade de maneira simples, rápida e eficaz. Estas ferramentas podem continuar a ser utilizadas em etapas posteriores de correção e melhorias do processo. Estas ferramentas são apresentadas a seguir:

- Diagrama de causa-efeito: esta importante ferramenta de análise de processos (ISHIKAWA, 1981) foi utilizada para obter uma separação lógica das causas dos custos da má qualidade. Trata-se de um

recurso gráfico que mostra resumidamente todos os componentes principais do custo da má qualidade da empresa estudada.

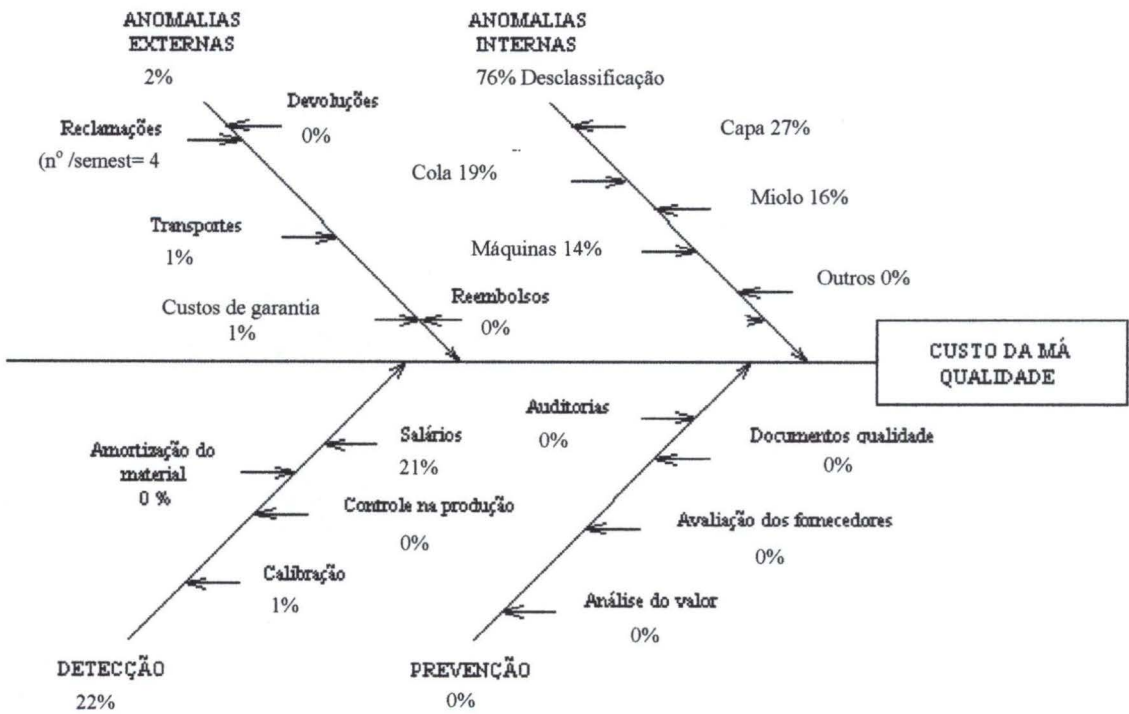
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 INDICADORES DOS CUSTOS DA MÁ QUALIDADE

A avaliação dos custos da má qualidade através da metodologia utilizada permite a obtenção de resultados bem próximos da realidade, pois utiliza um mínimo de aproximações para a avaliação dos custos, fator importante para a credibilidade do sistema. Da mesma forma, as bases de referência utilizadas correspondem ao funcionamento da linha dito normal, sem a influência de interferências ocasionais.

Para efetuar a análise do custo da má qualidade, o conjunto de custos da má qualidade suportado pela empresa foi considerado na forma de índice. Representam o impacto dos CMQ diretamente no volume de negócios. Estes resultados estão representados no quadro 3.

FIGURA 02 - DIAGRAMA CAUSA-EFEITO DO CUSTO DA MÁ QUALIDADE



Obs : 0%valores desprezíveis em relação ao Volume de Negócios, porem existem

QUADRO 3 - CUSTO DA MÁ QUALIDADE EM PROPORÇÕES

Proporções/ Mês - 2006	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Média
Custo má qualidade / VN (%)	2,44	2,01	1,62	1,51	1,48	1,54	1,75

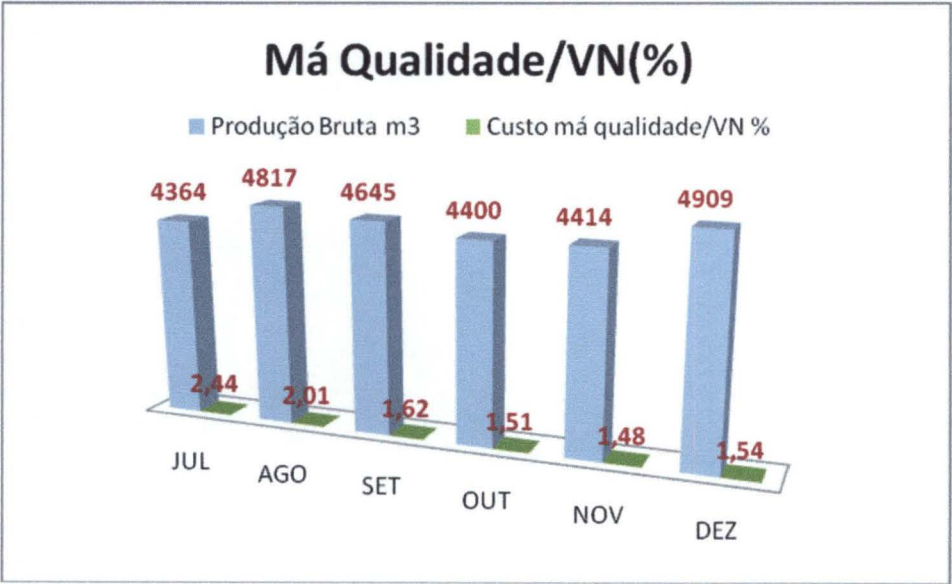
Onde : VN = volume de negócios %

Este valores apesar de muito representativos ao considerar as perdas no faturamento mensal, mas relativamente estão dentro da média recomendada por especialistas, em custos da má qualidade devem situar-se entre 2% e 6 % do volume de negócios da empresa (HARRINGTON, 1990 citado por Bonduelle, 1997).

Ainda de acordo com BONDUELLE, 1997 é preciso considerar que a indústria madeireira apresenta uma evolução, em termos tecnológicos e de gestão, muito mais lenta que outros tipos de indústrias como o ramo da informática, da eletrônica e da mecânica.

Resultados com valores baixos de CMQ eram esperados neste caso, pois a empresa tem um sistema de gerenciamento da qualidade e a produção é centrada no volume e não na qualidade. Uma melhor visualização da proporção custo da má qualidade/volume de negócios é apresentada a seguir, através da figura 9 que mostra a variação da proporção da má qualidade em relação ao volume de negócios.

FIGURA 03 - CUSTO DA MÁ QUALIDADE EM RELAÇÃO AO VOLUME DE PRODUÇÃO M3



O fato dos valores se manterem constantes, mesmo em momentos de forte pressão para aumento da produtiva de demonstra o forte empenho em manter baixos os custos da má qualidade, de forma a alavancar a lucratividade do negócio, grande diferencial para aumentar sustentabilidade da empresa nos momentos desfavoráveis economicamente.

4.2 CUSTOS DIRETOS

Os custos diretos da má qualidade, obtidos através de dados do livro contábil, de relatórios de produção e do serviço de vendas, estão apresentados, resumidamente, no quadro 4. Os Anexos 2, 3 e 4 fornecem maiores detalhes na determinação destes custos.

QUADRO 4 - QUADRO RESUMO DOS CUSTOS DA MÁ QUALIDADE

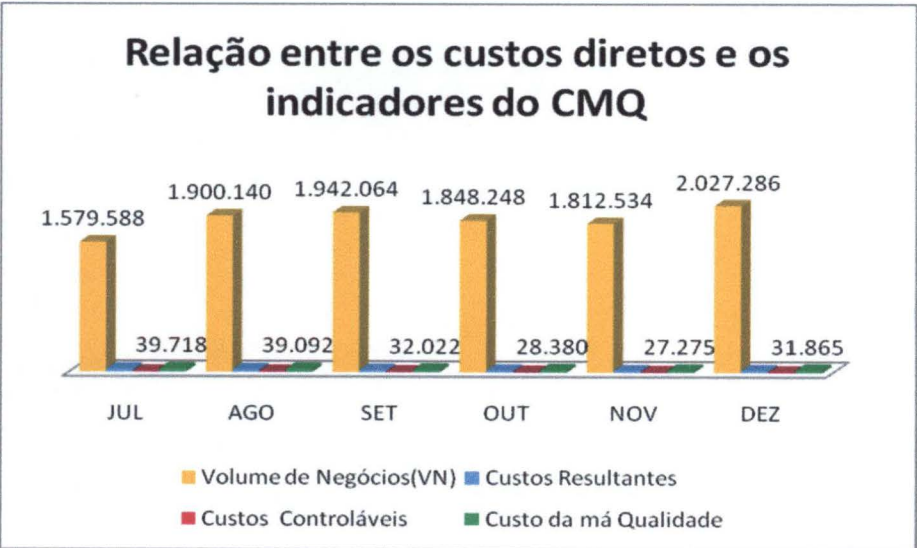
NÃO CONFORMIDADE	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL	%
1. CUSTOS RESULTANTES	32.027	29.435	24.480	21.718	20.566	24.215	152.441	78
1.1. Anomalias internas	31.437	28.128	24.029	21.058	20.116	23.635	148.403	76
1.2. Anomalias externas	590	1.307	451	660	450	580	4.038	2
2. CUSTOS CONTROLÁVEIS	7.691	9.657	7.542	6.662	6.709	7.650	43.511	22
2.1. Detecção	7.341	8.657	7.192	6.312	6.359	7.300	43.161	22
2.2. Prevenção	350	1000	350	350	350	350	350	0
TOTAL GERAL	39718.	39.092	32.022	28.380	27.275	31.865	195.952	100

Onde :

U = Dólar americano 1U 2 reais

O desequilíbrio entre os custos resultantes e os custos controláveis apresentados no quadro 4 pode ser observado na figura 10, a qual demonstra os custos resultantes e controláveis em relação a o volume de negócios, e o custo total da má qualidade.

FIGURA 04 - RELAÇÃO ENTRE OS CUSTOS DIRETOS E OS INDICADORES DOS CMQ



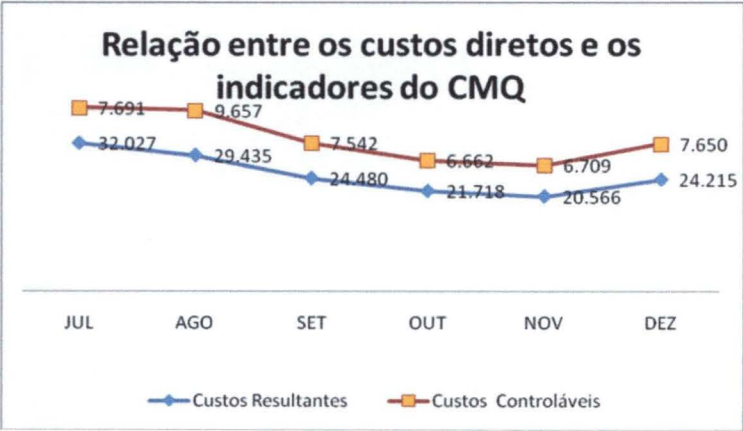
QUADRO 5- RELAÇÃO ENTRE OS CUSTOS DIRETOS E OS INDICADORES DO CMQ

	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Volume de Negócios(VN)	1.579.588	1.900.140	1.942.064	1.848.248	1.812.534	2.027.286
Custos Resultantes	32.027	29.435	24.480	21.718	20.566	24.215
Custos Controláveis	7.691	9.657	7.542	6.662	6.709	7.650
Custo da má Qualidade	39718.	39.092	32.022	28.380	27.275	31.865

Em U\$

O gráfico da figura 10 mostra que os custos da má qualidade podem atingiu U\$ 39.718 em torno de 2,44% do volume de negócios (mês de julho) e nos meses seguintes oscilou mas eles não ultrapassam este limite nos próximos meses. Por outro lado, proporcionalmente, os custos da má qualidade não representam uma porção muito pequena com relação ao volume de negócios da empresa. A diferença entre os custos resultantes e controláveis pode ser melhor visualizadas na figura 05 que demonstra a evolução mensal destes custos.

FIGURA 05 - INTERAÇÃO ENTRE OS CUSTOS RESULTANTES E CONTROLÁVEIS



O gráfico obtido demonstra que o processo tem evoluído em direção a uma melhoria da qualidade entre os meses de julho a dezembro de 2006,

4.2.1 Custos Resultantes

Os custos resultantes representam cerca de 76 % do total das falhas detectadas. Estes valores extremamente elevados são devidos às falhas internas, principalmente, à desclassificação de produtos ocorrida no processo de classificação final. Este resultado é esperado em indústrias que não apresentam um sistema de melhoria da qualidade. Porem no caso específico da empresa analisada, o sistema de melhoria da qualidade esta em fase inicial, e os custos resultantes apresentam resultados animadores na qualidade considerando o volume de negócios dos 76% dos custos resultantes são de anomalias internas 2% anomalias externas e 22% detecção(21%

Salários do Setor Qualidade e 1% Calibração), descontados estes valores constantes ficaria apenas em 52%. Apesar do alto numero de anomalias internas estão dentro de um limite aceitável levando em conta quanto representam 1,75% em relação ao volume total de negócios.

Para o caso estudado esta característica de custos resultantes elevados e custos controláveis baixos, está em desacordo com a literatura, pois empresas que possuem um sistema de gerenciamento da qualidade possuem custos controláveis maiores, mas devido ao produto que requer uma gama de etapas de produção, e um grande número de variáveis a serem controladas, normalmente são caracterizadas por elevados custos de falhas internas. A quadro 06 mostra a desclassificação, em porcentual, do setor de classificação final de jul. a dez. de 2006.

QUADRO 06 – CLASSIFICAÇÃO FINAL DOS PAINÉIS JUL A DEZ DE 2006

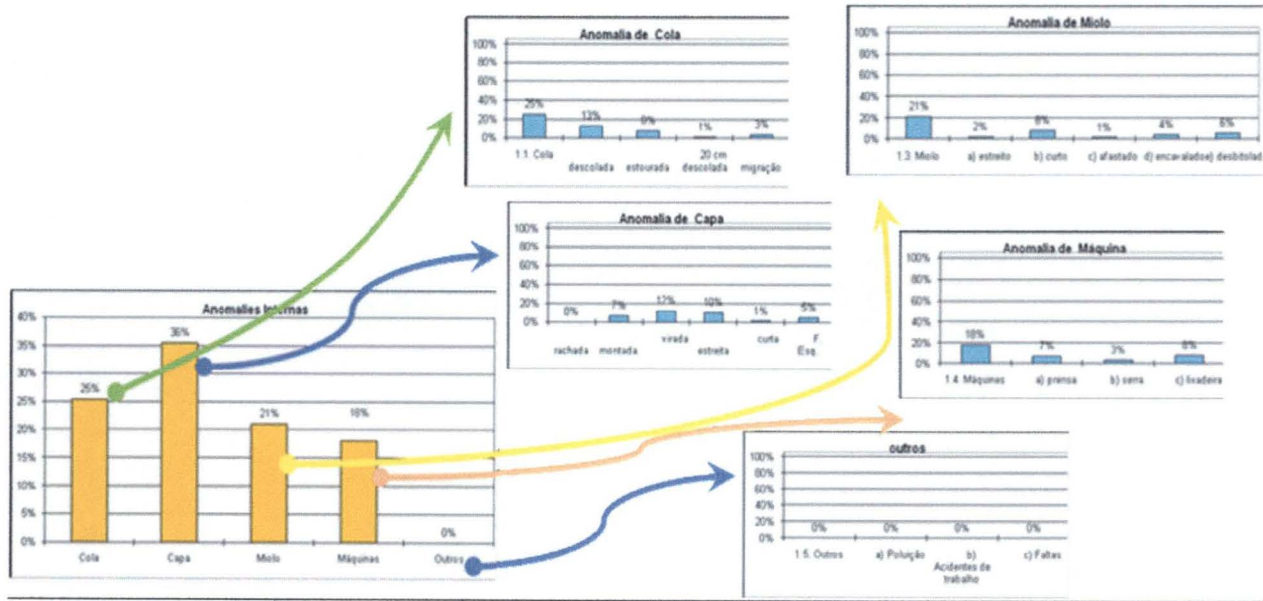
	JUL	%	AGO	%	SET	%	OUT	%	NOV	%	DEZ	%
Produção Bruta m3	4364	100%	4817	100%	4645	100%	4400	100%	4414	100%	4909	100%
1ª Qualidade	4.157	95,26%	4.646	96,44%	4.506	97,00%	4.278	97,23%	4.295	97,31%	4.770	97,17%
2ª Qualidade	206,783	4,74%	171,576	3,56%	139,194	3,00%	121,75	2,77%	118,806	2,69%	138,989	2,83%

Produção 1ª e 2ª em m3

Para analisar as causa da segunda qualidade e o CMQ gerado por ela, lembrado que o CMQ é diferença entre o produto de primeira e o valor conseguido com a venda da segunda qualidade(CMQ=Vlr 1ª Qual-Vlr 2ª Qual.). foi elaborado o diagrama de pareto abaixo sendo desconsiderados os produtos que conseguiram sem salvos através de retrabalhos.

A seguir, são apresentadas as causas e as medidas corretivas utilizadas pela empresa no caso da ocorrência de não conformidades.

FIGURA 06 –GRAFICO PRINCIPAL DAS ANOMALIAS INTERNAS



**QUADRO 7 - CAUSAS E MEDIDAS CORRETIVAS PARA AS NÃO CONFORMIDADES
CONSTATADAS NA PRENSA**

NÃO CONFORMIDADES	CAUSAS	AÇÕES CORRETIVAS UTILIZADAS
1.1 Cola 1.1.a) Descolada	Laminas com umidade ou temperatura acima do padrão; Viscosidade não adequada para madeira Tempo de montagem ou tempo de carregamento acima do padrão Pressão e temperatura fora do padrão	Aumentar o controle para atendimento dos padrões de viscosidade, montagem e tempo Inspeccionar alternadamente para verificar se os padrões de pressão e temperatura estão de acordo com a madeira e espessura
1.1.b)Estourada	Laminas com umidade ou temperatura acima do padrão; Prensa com temperatura inadequada	Verificar a umidade e a temperatura antes de montar o sanduíche. Treinar e verificar se os operadores estão atentos sobre a temperatura
1.1.c) Migração	Laminas com falhas na laminação	Melhorar o reparo das capas
1.1.d) 20cm descolada	Sanduíche pré- prensado com demora para prensar Lamina com temperatura alta	Evitar montar quantidade diferentes dos pratos da prensa. Manter controle sobre a temperatura
1.2 Capa 1.2.a)Fora de esquadro	Serras desafiadas ou desalinhadas	Aumentar o número de afiações Verificar o esquadro a cada troca de serra e a cada meia hora
1.2.b)Virada 1.2.c)Rachada	Falta de cuidado preparação da capa ou na montagem do	Aumentar o treinamento e o acompanhamento no pessoal envolvido

1.2.d)Montada	sanduíche	
1.2.e)Curta 1.2.f)Estreita	Falha no corte da tora,para curta e falha na guilhotina para estreita	Aumentar o treinamento e o acompanhamento no pessoal envolvido, bem como a manutenção da guilhotina
1.3 Miolo 1.3.a)Estreito 1.3.b)Curto	Falha no corte da tora,para curto e falha na guilhotina para estreito	Aumentar o treinamento e o acompanhamento no pessoal envolvido, bem como a manutenção da guilhotina
1.3.c)Afastado 1.3.d)Encavalado	Falta de cuidado na montagem do sanduíche	Aumentar o treinamento e o acompanhamento no pessoal envolvido
1.3.e)Desbitolado	Falta de cozimento das toras	Cozinhar o maior número de espécies Eliminar o excedente na juntagem de miolos.
1.4 Máquinas 1.4.a) Prensa	Falta de energia ou quebra da máquina excesso de pressão	Tornar a manutenção preventiva não só corretiva, diminuir a montagem enquanto a prensa estiver em manutenção
1.4.b) Serra	Falta de energia ou quebra da máquina, e alinhamento da mesa	Tornar a manutenção preventiva não só corretiva
1.4.c) lixadeira	Falta de energia ou quebra da máquina, falta de retificação dos rolos	Tornar a manutenção preventiva não só corretiva.

Os resultados deste quadro, obtido na ocasião da coleta de dados na fábrica, demonstra que os operários poderiam tomar medidas preventivas sobre as causas das não-conformidades, pois eles tem conhecimento dos problemas do processo e de suas causas. Porém, como a produção tem metas de volume a atingir, estes operários não encontram tempo para aplicar medidas corretivas que possam melhorar a qualidade. Uma produção menor com um número reduzido de defeitos pode ser mais produtiva, desde que os funcionários tenham liberdade e tempo para aplicar a sua experiência.

4.2.2 Custos Controláveis

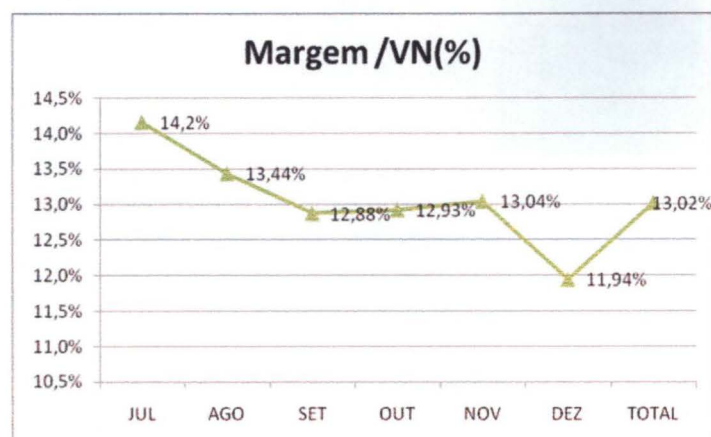
Os resultados encontrados demonstram que a empresa preocupa-se, principalmente, com a detecção de suas anomalias internas e externas, as falhas são detectadas mas nem sempre responsável age de forma imediata para corrigi-las. Na realidade, existe um custo de detecção o qual é decorrente de técnicos da própria empresa, que monitoram toda a fábrica em cada setor de produção em tempo integral. Além do estabelecimento de padrões de qualidade através de Instruções de Trabalho(IT), que são acompanhadas pelos Registros da Qualidade(RQ), e servirão de base para o desenvolvimento deste trabalho, tratam-se de documentos interessantes e necessários para a melhoria do desenvolvimento da produção. A resistência à mudanças é visível em praticamente todos os setores da empresa. Neste caso, o interesse por parte da direção da empresa em provocar melhorias no sistema de produção torna-se inútil, pois existem falhas de comunicação entre a direção e o processo produtivo. Esta incompreensão dos objetivos da direção contribui para o desperdício de investimentos que poderiam apresentar retornos interessantes para a empresa.

4.3 MARGEM DE LUCRO

Graças a o programas de qualidade implantados, e a constante busca de melhorias no processo a empresa tem conseguido manter sua operações dentro de uma margem positiva apesar da grande baixa do dólar que reduz a margem de lucro, também pressionada pela concorrência internacional de países como China, forçando a busca de novos mercados, bem como a certificação de seus produtos.

- Através do aumento da produção: Isto só seria possível através de investimentos para a ampliação da quantidade de prensas e passadeiras.
- Através de uma revisão na política de preços praticada pela empresa: Medida delicada que necessitaria de longo prazo e muita cautela nas negociações visto que envolve diretamente o cliente. A margem teórica média entre o custo de produção e o preço de venda do produto é de 13,02%. Porém, o objetivo e manter esta margem ou superar-la , reduzindo os índices de 2ª qualidade que levam à obtenção de margens negativas nos produto produzidos, como pode ser observado na figura 18, que relaciona a margem de lucro com o volume de negócios da empresa em um período de seis meses oscilou mesmo seu faturamento tendo sido aumentado devido a queda do dólar, como vemos no quadro 5.
- Através da redução do custo de produção
 - a)Planejamento da produção e redução de pessoal
 - b)Redução CMQ
 - c)Trabalhar para mercados diferenciados (Europa)

FIGURA 07 - MARGEM DE LUCRO E VOLUME DE NEGÓCIOS



Seria foi necessário estabelecer um preço mínimo que fosse realmente respeitado pelo serviço de vendas. Esta atitude pode ter como conseqüências o corte de alguns clientes que provocam margem negativas para a empresa e será preciso avaliar as repercussões de uma decisão deste nível.

CMQ.

Portanto, entre estas alternativas, a que desponta como a mais viável é a redução dos custos da má qualidade, com a conseqüente redução dos custos da produção.

Produzir com qualidade desde a primeira vez, de uma só vez e todas as vezes deveria ser um lema de todas as empresas .

5 CONCLUSÕES

5.1. COM RELAÇÃO AOS RESULTADOS OBTIDOS

Através da avaliação dos custos da má qualidade, pode-se agora identificar de imediato onde a empresa pode agir de forma a reduzir os produtos desclassificados aumentando seu desempenho operacional e financeiro.

Identificar onde atuar para obter melhores resultados na redução dos CMQ, uma vez que os dados já existiam mas não tinham uma utilidade prática.

- 1,75% do volume de negócios é absorvido pelos custos diretos da má qualidade;
- os custos resultantes e controláveis foram responsáveis por 78% e 22%, respectivamente, dos CMQ;
- os custos resultantes tiveram como fator de maior influência as anomalias internas. Essas anomalias tiveram como causas principais: a desclassificação dos painéis no setor de produção.
- não existe a prevenção de defeitos, apenas são aplicadas medidas corretivas após o surgimento da não-conformidade.
- o tempo produtivo padrão da prensa, serra esquadrejadeira e lixadeira não atinge a sua capacidade máxima em virtude das paradas e panes.

6 SUGESTÕES

Sugere-se a implantação de um modelo que permita:

- a tomada contínua dos dados, determinando instantaneamente os custos da má qualidade, utilização das ferramenta encontradas para atuar tanto em treinamento como nas manutenções preventivas da máquinas;
- maior flexibilidade para eventuais modificações e/ou melhorias rápidas;
- maior confiabilidade, pois trabalha com dados reais do processo;
- um engajamento das pessoas com relação a qualidade, pois a tomada de dados faz parte do trabalho cotidiano das pessoas.
- elaboração e aplicação de questionários, cujo objetivo é o de sentir quais são as necessidades e expectativas do cliente com relação ao produto fornecido pela empresa. Estes questionários podem ser aplicados àqueles clientes mais importantes no que diz respeito à margem de lucro. A elaboração e aplicação destes questionários devem ser de responsabilidade do setor de Controle de Qualidade. A empresa deve mudar a sua postura com relação ao contato com o cliente permitindo que este relacionamento seja efetuado por outros setores além do setor comercial;
- através do controle de densidade do produto, estudar uma forma de torná-lo mais homogêneo, para evitar nos períodos de entre safra, containeres sejam carregados com menor volume de produtos, fato que faz o cliente efetuar desconto no pagamento devido a aumento no frete pela redução de volume de produtos.

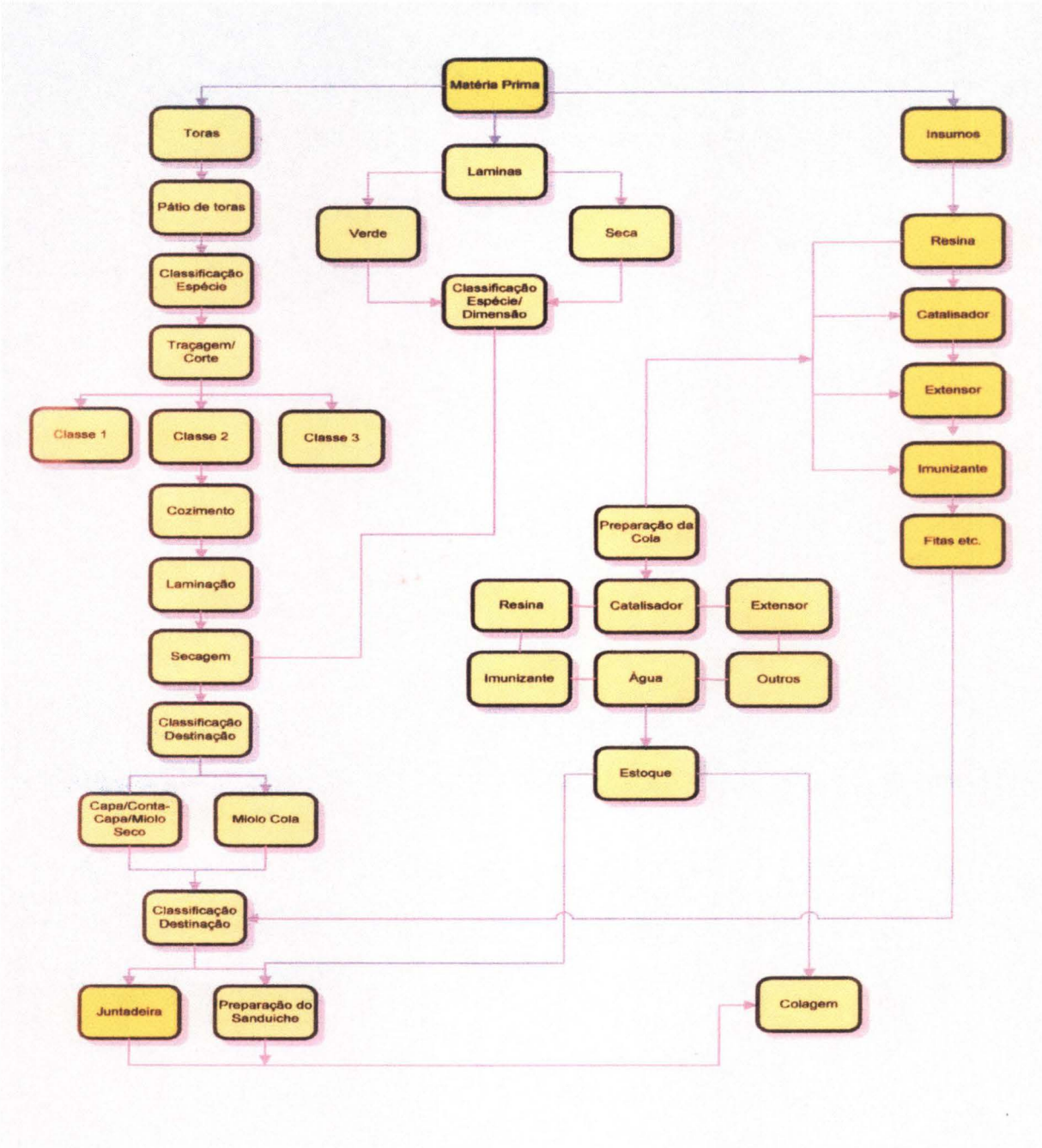
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

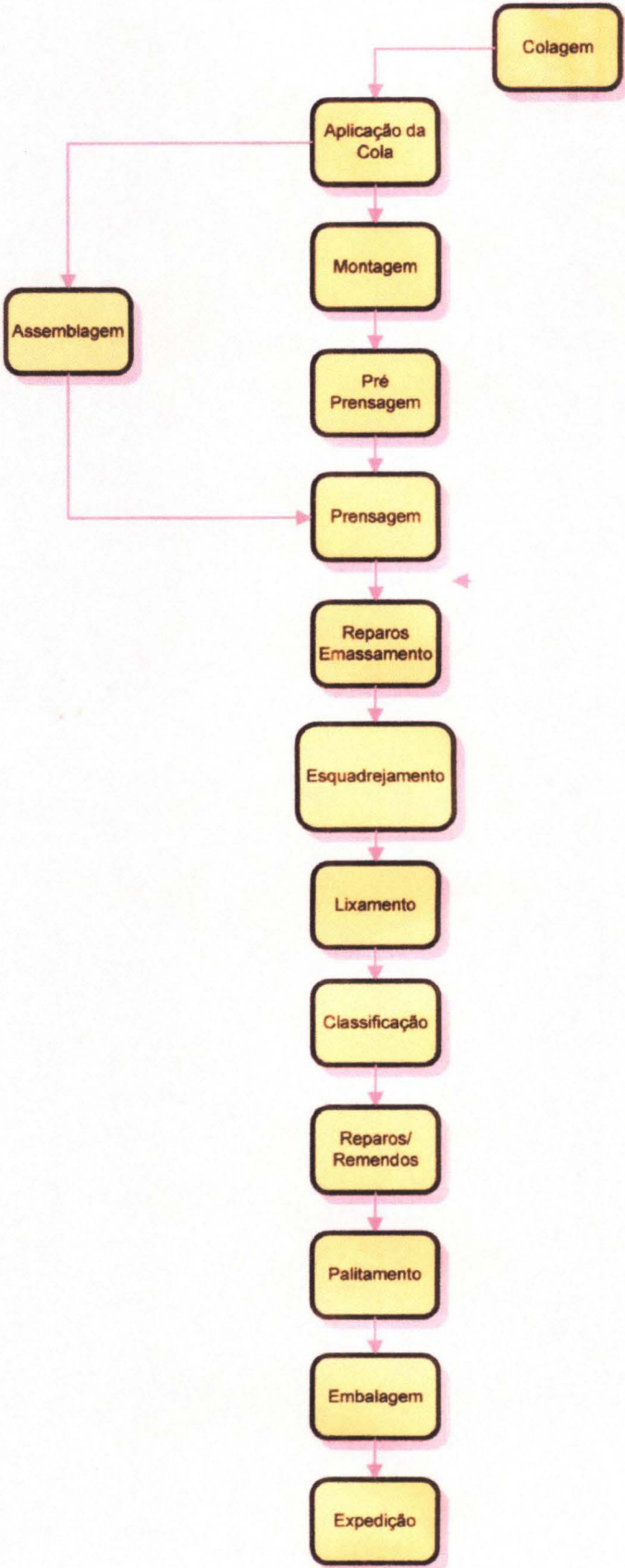
- 01 LIBRARY ASSOCIATION – *Information quality and liability*. London: Library Association, 1994.
- 02 BONDUELLE, Arnaud. **Caracterisation du panneau de particules surface melamine par son aptitude a l'usinabilite**. Nancy, 1994. Thèse (Doctorat) - Université de Nancy I.
- 03 CROSBY, Phillip. **Qualidade é investimento**. 3. ed. Rio de Janeiro : José Olympio, 1984.
- 04 DEMING, W. Edwards. **Qualidade : a revolução da administração**. São Paulo : Marques Saraiva, 1990.
- 05 GALLORO & ASSOCIADOS. **Custo como ferramenta gerencial**. Conselho Regional de Contabilidade do Estado de São Paulo, n. 8. São Paulo : Atlas, 1995.
- 06 GOUPY, J. **La méthode des plans d'expériences**. Paris : Dunod, 1988.
- 07 GORMAND, C. **Le coût global : pour investir plus**. Paris : Eyrolles, 1986.
- 08 HARRINGTON, H. James. **Le coût de la non qualité**. Paris : Eyrolles, 1990.
- 09 ISHIKAWA, Kaoru. **Le TQC ou la qualité à la japonaise**. Paris : Afnor Gestão, 1981.
- 10 JURAN, J. M. **Quality planning and analysis**. USA : McGraw-Hill, 1980.
- 11 NOBREGA, K. C. **Uma abordagem sistêmica para o diagnóstico da qualidade**. Florianópolis, 1990. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina.
- 12 OAKLAND, John S. **Gerenciamento da qualidade total**. São Paulo : Nobel, 1994.
- 13 PALADINI, Edson Pacheco. **Controle de qualidade : uma abordagem abrangente**. São Paulo : Atlas, 1990.
- 14 REIS, Luiz Felipe Sousa Dias, VICO MANÃS, Antonio. **ISO 9000 - Um caminho para a qualidade total**. São Paulo : Érica, 1994.
- 15 SAVALL, Henry , ZARDET, Veronique. **Maîtriser les coûts et les performances cachés**. Paris : Economica, 1991.
- 16 TORRES JUNIOR, N. Custos da qualidade : um caso de implantação desta poderosa ferramenta. In: ENEGEP-ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (13. : 1993: Florianópolis). **Anais...** Florianópolis : UFSC, Departamento de Eng. de Produção, 1993. p.232-239.
- 17 VELASQUEZ, C.U.V. **Uma abordagem conceitual do sistema de informação da qualidade**. Florianópolis, 1987. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina.
- 18 Campos, Vicente Falconi. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia

- 19 BONDUELLE, G. **Uma abordagem dos custos má da qualidade**. Florianópolis, 1997. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina.
- 20 GOMES, PAULO J. P. A evolução do conceito de qualidade. Cadernos BAD 2004.
- 21 Wekema, Maria C. C. As ferramentas da Qualidade no gerenciamento de processos, 1995
- 22 Andrés E. L. Reyes (CIAGRI/USP) e Silvana R. Vicino (DME-ESALQ/USP, artigo de internet)

ANEXO 1

ANEXO 1 - ORGANOGRAMA DA EMPRESA





ANEXO 2

CÁLCULO DOS CMQ

ANEXO 2A. METODOLOGIA DE CÁLCULO DOS CUSTOS DA MÁ QUALIDADE

NÃO CONFORMIDADE	Mês
1. ANOMALIAS INTERNAS	Soma dos itens 1.1 a 1.5
1.1. Cola	Soma de a à d
a) descolada	Valores tomados dos relatórios de classificação
b) estourada	Valores tomados dos relatórios de classificação
c) migração	Valores tomados dos relatórios de classificação
d) 20 cm descolada	Valores tomados dos relatórios de classificação
1.2. Capa	Soma de a à f
a) F. Esq.	Valores tomados dos relatórios de classificação
b) virada	Valores tomados dos relatórios de classificação
c) rachada	Valores tomados dos relatórios de classificação
d) montada	Valores tomados dos relatórios de classificação
e) curta	Valores tomados dos relatórios de classificação
f) estreita	Valores tomados dos relatórios de classificação
1.3. Miolo	Soma de a à e
a) estreito	Valores tomados dos relatórios de classificação
b) curto	Valores tomados dos relatórios de classificação
c) afastado	Valores tomados dos relatórios de classificação
d) encavalado	Valores tomados dos relatórios de classificação
e) desbitolado	Valores tomados dos relatórios de classificação
1.4. Máquinas	Soma de a à c
a) prensa	Valores tomados dos relatórios de classificação
b) serra	Valores tomados dos relatórios de classificação
c) lixadeira	Valores tomados dos relatórios de classificação
1.5. Outros	Soma de a à c
a) Poluição	Valor tomado do livro contábil
b) Acidentes de trabalho	Valor tomado do relatório de RH
c) Faltas	Valor tomado do relatório de RH
2. ANOMALIAS EXTERNAS	Soma dos itens 2.1 a 2.4
2.1. Reclamações (número)	Valor tomado da relatório comercial
2.2. Custos de garantia	Dados não disponíveis
2.3. Devoluções	Inexistente em caso de clientes
2.4. Outros	Soma de a à b
a) Reembolsos	Valor tomado do relatório comercial
b) Transportes (5.52 %)	Valor tomado do relatório comercial
TOTAL ANOMALIAS	Soma dos itens 1 a 2
3. DETECCÃO	Soma dos itens 3.1 a 3.5
3.1. Salários	Valor tomado do relatório de RH
3.2. Controle na linha produção	Valor tomado do livro contábil
3.3. Gastos em controle terceir.	Dados não disponíveis
3.4. Amortização do material	Dados não disponíveis
3.5. Gastos de calibração	Dados não disponíveis
4. PREVENÇÃO	Soma dos itens 4.1 a 4.4
4.1. Documentos qualidade	Dados não disponíveis
4.2. Avaliação dos fornecedores	Dados não disponíveis
4.3. Auditorias de qualidade	Dados não disponíveis
4.4. Análise de valor	Dados não disponíveis
T. DETECCÃO+PREVENÇÃO	Soma dos itens 3 a 4
TOTAL GERAL	Soma dos itens 1 a 4

ANEXO 2B - RESULTADO GLOBAL DOS CMQ
QUADRO GERAL DOS CUSTOS DA MÁ QUALIDADE

Valor em US\$ (1 U = 2raies)

NÃO CONFORMIDADE	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total	
1. ANOMALIAS INTERNAS	31.437	28.128	24.029	21.058	20.116	23.635	148.403	76%
1.1. Cola	10.859	2.294	5.317	5.058	4.404	9.673	37.605	19%
a) descolada	5.796	2.010	3.305	3.079	2.532	2.995	19.718	10%
b) estourada	4.624	8	1.805	1.785	1.799	1.739	11.760	6%
c) migração	430	261	197	184	67	57	1.198	1%
d) 20 cm descolada	8	14	10	9	5	4.882	4.929	3%
1.2. Capa	9.107	13.073	9.022	8.014	6.516	7.077	52.808	27%
a) F. Esq.	6	59	32	20	62	7	184	0%
b) virada	2.294	2.452	1.758	1.314	839	1.192	9.850	5%
c) rachada	3.130	4.452	2.605	2.981	2.515	2.100	17.784	9%
d) montada	2.244	3.526	2.835	2.224	1.931	2.522	15.283	8%
e) curta	186	511	352	231	309	155	1.744	1%
f) estreita	1.247	2.074	1.439	1.243	859	1.101	7.964	4%
1.3. Miolo	5.294	4.916	5.273	4.280	6.987	4.531	31.281	16%
a) estreito	306	564	847	416	208	493	2.833	1%
b) curto	1.472	2.835	2.279	2.401	2.060	979	12.026	6%
c) afastado	211	383	362	333	250	334	1.874	1%
d) encavalado	561	1.128	1.780	1.126	601	608	5.803	3%
e) desbitolado	2.744	7	5	4	3.868	2.117	8.746	4%
1.4. Máquinas	6.177	7.845	4.417	3.707	2.209	2.353	26.709	14%
a) prensa	2.514	2.601	1.206	1.381	1.171	1.482	10.354	5%
b) serra	455	1.612	1.166	871	460	385	4.949	3%
c) lixadeira	3.208	3.633	2.045	1.455	578	486	11.406	6%
1.5. Outros	0	0	0	0	0	0	0	0%
a) Poluição							0	0%
b) Acidentes de trabalho							0	0%
c) Faltas							0	0%
2. ANOMALIAS EXTERNAS	590	1.307	451	660	450	580	4.038	2%
2.1. Reclamações (número)	1	2	1				4	0
2.2. Custos de garantia							0	0
2.3. Devoluções							0	0
2.4. Outros							0	0
a) Reembolsos	589	1.305	450				2.344	0
b) Transportes (5.52 %)				660	450	580	1.690	0
TOTAL ANOMALIAS	32.027	29.435	24.480	21.718	20.566	24.215	152.441	78%
3. DETECCÃO	7.341	8.657	7.192	6.312	6.359	7.300	43.161	22%
3.1. Salários	6.337	8.428	6.994	6.132	6.281	7.300	41.472	21%
3.2. Controle na linha produção							0	0%
3.3. Gastos em controle terceir.							0	0%
3.4. Amortização do material							0	0%
3.5. Gastos de calibração	1.004	229	198	180	78		1.689	1%
4. PREVENÇÃO	350	1.000	350	350	350	350	350	0%
4.1. Documentos qualidade	350	350	350	350	350	350	350	0
4.2. Avaliação dos fornecedores	0	0	0	0	0	0	0	0
4.3. Auditorias de qualidade		650						0
4.4. Análise de valor	0	0	0	0	0	0	0	0
T. DETECCÃO+PREVENÇÃO	7.691	9.657	7.542	6.662	6.709	7.650	43.511	22%
TOTAL GERAL	39.718	39.092	32.022	28.380	27.275	31.865	195.952	100%

ANEXO 3

CÁLCULOS AUXILIARES

Designação	Item	Volume produzido (m3)	Cálculos e Comentários	Custos				
				Produção	Classificação m3	Estoques	TOTAL	Má- Qualidade
				1	2	3	1+2+3	5
Produção bruta	A							
Rejeitos	B							
Classificação Saída 1º qual. Saída 2º qual.	C		C1+C2	A				C2 x PV1a -C2 x PV2a
	C1			C1 x PV 1a	C1 m3			
	C2			C2 x PV 2a	C2 m3			
			Total Mês	VN	C1+C2			Soma da coluna

Valores baseados na contabilidade

Obs: U\$/m3

	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Custo de produção	320	349	371	372	363	370
Preço de Venda Segunda	228	245,4	258,6	259,2	253,2	255
Preço de Venda Primeira	380	409	431	432	422	425
Diferença entre à 1ª e a 2ª Q.	152	163,6	172,4	172,8	168,8	170
Produção m3	4363,593	4817,395	4645,142	4400,103	4413,91	4909,073

ANEXO 4

GANHOS POTENCIAIS

ANEXO 4A - METODOLOGIA DE CÁLCULO DO QUADRO GANHOS POTENCIAIS

ITEM	PARÂMETROS	DESCRIÇÃO
A	Vendas totais	Total produzido 1ª m3 x preço de venda + T. produzido de 2ª Q m3x preço de venda
B	Custo de produção	Total produzido-m3 x custo de produção
C	CMQ	Total produzido de 2ª Q m3 x Diferença entre à 1ª e a 2ª Q.
D	Margem	Vendas - Custo de produção
E	Margem /CMQ (%)	Margem/CMQ
F	Vendas produção total=1º qualidade	Total produzido m3x preço de venda de 1ª
G	Custo de produção total=1ºqualidade	Total produzido 1ª m3 x custo de produção
H	Margem produção total=1ºqualidade	f – g
I	Diferença de margem	d – h

O Custo de produção foi obtido conforme dados da contabilidade e acompanhamento do processo produtivo, efetuado diariamente nos sistemas internos da empresa e adotados os valores mensais obtidos conforme quadro abaixo.

Obs: U\$/m3 produzido

	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Custo de produção	320	349	371	372	363	370
Preço de Venda Segunda	228	245,4	258,6	259,2	253,2	255
Preço de Venda Primeira	380	409	431	432	422	425
Diferença entre à 1ª e a 2ª Q.	152	163,6	172,4	172,8	168,8	170
Produção m3	4363,593	4817,395	4645,142	4400,103	4413,91	4909,073

ANEXO 4B - RESULTADOS DOS GANHOS POTENCIAIS

Valores em U\$

	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total
Vendas Totais	1.626.734	1.942.245	1.978.059	1.879.806	1.842.616	2.062.728	11.332.188
Custo de produção	1.396.350	1.681.271	1.723.348	1.636.838	1.602.249	1.816.357	9.856.413
CMQ	39.368	38.092	31.672	28.030	26.925	31.515	195.602
Margem	230.385	260.974	254.711	242.968	240.366	246.371	1.475.775
Margem /CMQ (%)	17,09%	14,60%	12,43%	11,54%	11,20%	12,79%	13,25%
Vendas produção sem defeitos	1.658.165	1.970.315	2.002.056	1.900.844	1.862.670	2.086.356	11.480.407
Custo de produção sem defeitos	1.396.350	1.681.271	1.723.348	1.636.838	1.602.249	1.816.357	9.856.413
Margem produção sem defeitos	261.816	289.044	278.709	264.006	260.421	269.999	1.623.994
Diferença de margem	31.431	28.070	23.997	21.038	20.054	23.628	148.219

Valores em U\$