

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM GESTÃO DA INDÚSTRIA
MADEIREIRA**

MARCOS AURÉLIO CAMARGO RIBEIRO

**IMPLANTAÇÃO DE LABORATÓRIO DA MADEIRA COM CERTIFICAÇÃO
CE MARKING – NORMA EN 13986 : UTILIZANDO MODELO DE IMPLANTAÇÃO
DE LABORATÓRIO CERTIFICADO EM INDÚSTRIA MADEIREIRA DO OESTE DE
SANTA CATARINA - BRASIL**

CURITIBA – PR

2011

MARCOS AURÉLIO CAMARGO RIBEIRO

**IMPLANTAÇÃO DE LABORATÓRIO DA MADEIRA COM CERTIFICAÇÃO
CE MARKING – NORMA EN 13986 : UTILIZANDO MODELO DE IMPLANTAÇÃO
DE LABORATÓRIO CERTIFICADO EM INDÚSTRIA MADEIREIRA DO OESTE DE
SANTA CATARINA - BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito final para a obtenção
do título de Especialista em Gestão da Indústria
Madeireira, pela Universidade Federal do Paraná
– UFPR.

Orientadora: Prof. Dra. Ghislaine Miranda
Bonduelle.

CURITIBA

2011

**IMPLANTAÇÃO DE LABORATÓRIO DA MADEIRA COM CERTIFICAÇÃO
CE MARKING – NORMA EN 13986 : UTILIZANDO MODELO DE IMPLANTAÇÃO
DE LABORATÓRIO CERTIFICADO EM INDÚSTRIA MADEIREIRA DO OESTE DE
SANTA CATARINA - BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito final para a obtenção
do título de Especialista em Gestão da Indústria
Madeireira, pela Universidade Federal do Paraná
– UFPR.

Orientadora: Prof. Dra. Ghislaine Miranda
Bonduelle

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Ricardo Berger
Doutor, UFPR

Prof. Romano Timofeiczuk Junior
Doutor, UFPR

20 DE DEZEMBRO DE 2011

Dedico este trabalho á minha esposa que sempre apoiou meus estudos e ás minhas filhas que detém grande parte das razões e motivação que tenho no melhoramento profissional contínuo.

"É impossível avaliar a força que possuímos sem medir o tamanho do obstáculo que podemos vencer, nem o valor de uma ação sem sabermos o sacrifício que ela comporta." (H. W. Beecher)

RESUMO

Este estudo teve por finalidade descrever a infra-estrutura, equipamentos e metodologia utilizados para a implantação de Laboratório de Madeira em Indústria de Compensado situada no oeste do estado de Santa Catarina, laboratório de testes de Madeira Compensada com Certificação CE Mark de acordo com os critérios da Norma EN 13986.

O estudo busca também trazer informações que incentivem as empresas do ramo madeireiro a ter um controle de qualidade mais rígido no que se diz respeito a testes físicos e mecânicos em painéis compensados, testando e certificando o produto na própria empresa com o aval dos mais respeitados órgãos internacionais.

Palavras-chave: Laboratório da Madeira, CE Mark, Normas, testes físicos e mecânicos.

ABSTRACT

This study aimed to describe the infrastructure, equipment and methodology used for the implementation of the Laboratory of Wood in a plywood industry located in the west of the state of Santa Catarina, laboratory of tests of plywood with CE Mark Certification in accordance with the criteria the Standard EN 13986. The study also seeks to bring information to encourage companies of the lumber business to have more strict quality control when it comes to physical and mechanical tests on plywood panels, testing and certifying the product at the company with the backing of the most respected international organs.

Keywords: Laboratory of Wood, CE Mark, standards, physical and mechanical tests.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Figura 1: Fotografia do Processo Produtivo.....	21
Figura 2: Fotografia do Processo Produtivo.....	21
Figura 3: Serra circular.....	25
Figura 4: Exaustor para eliminação dos resíduos.....	26
Figura 5: Balança com resolução de 0,01 g;.....	26
Figura 6: Trena.....	27
Figura 7: Paquímetro Digital.....	27
Figura 8: Micrômetro Digital.....	28
Figura 9: Equipamento para imersão dos corpos de prova em água em ebulição.....	28
Figura 10 : Equipamento para imersão dos corpos de prova em água fria.....	29
Figura 11 :Termômetro Digital.....	29
Figura12 :Estufa de secagem com circulação forçada de ar a 60 +/- 3°C;.....	30
Figura 13 : Sala Climatizada.....	30
Figura 14: Ar condicionado.....	31
Figura 15 : Desumidificador de ar.....	31
Figura 16: Termo-Higrômetro digital;.....	32
Figura 17: Dessecador.....	32
Figura 18: Máquina Universal de Ensaio – EMIC.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIMCI – Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente.

CE MARKING - Certificado de Qualidade da Confederação Européia

PNQM – Programa Nacional da Qualidade da Madeira.

CNQM – Conselho Nacional da Qualidade da Madeira.

PQL – Procedimento da Qualidade do Laboratório.

ITL - Instrução de Trabalho do Laboratório.

RQL - Registro da Qualidade do Laboratório.

CERFLOR – Programa Brasileiro de Certificação Florestal.

FSC – Forest Stewardship Council ou Conselho de Manejo Florestal.

TECO – Organismo Norte Americano de Certificação.

ISO – International Organization Standardization.

PBQP-H – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat.

SUMÁRIO

Resumo.....	iv
Lista de ilustrações e tabelas.....	v
Lista de abreviaturas e siglas.....	vi
1. INTRODUÇÃO.....	9-10
1.1 Justificativa.....	11
1.2 Objetivos.....	11
1.2.1 Objetivo geral.....	11
1.2.2 Objetivos específicos.....	11-12
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 Conceituação de qualidade.....	12
2.1.1 Histórico.....	12-13
2.1.2 Qualidade.....	13-14
2.1.3 Gestão de Qualidade Total.....	14
2.2 Certificações na Indústria de Madeira Compensada.....	15
2.2.1 Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente (ABIMCI).....	15
2.2.2 Programa Nacional da Qualidade da Madeira (PNQM).....	15
2.2.3 CE Marking.....	16
2.2.4 Certificação CE Marking no Brasil.....	16-17
2.3. Início da fabricação do compensado no Brasil.....	17
2.3.1. A evolução na produção de compensado no Brasil	17-18
3. CONTROLE DE QUALIDADE.....	18
3.1 O responsável pela qualidade deve.....	19
3.2 Os inspetores da qualidade devem.....	19
3.3 Parâmetro da qualidade.....	19-20
3.3.1 Fluxograma de produção de compensado de madeira.....	20
3.3.2 Tecnologia adotada na produção de chapas de compensado.....	20-21
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
4.1. Pesquisa Documental.....	22

4.2. Pesquisa Exploratória.....	22
4.3. Limitações do trabalho.....	22-23
5. IMPLANTAÇÃO DO LABORATÓRIO.....	23
5.1. Levantamento da infra-estrutura necessária.....	23-24
5.2. Materiais para o laboratório.....	25
5.3. Manual da Qualidade do Laboratório.....	35
5.3.1. Procedimento da qualidade do laboratório (PQL).....	36-37
5.3.2. Instrução de trabalho do laboratório (ITL).....	38-39
5.3.3. Registros da qualidade.....	39-40
5.3.4. Anexos da qualidade.....	40
6. BENEFÍCIOS OBTIDOS.....	41
6.1. Tecnologia adquirida.....	41
6.2. Tecnologia transferida.....	41-42
7. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	42-44
8. CONCLUSÕES.....	44
9. RECOMENDAÇÕES.....	44-45
10. REFERÊNCIAS.....	46-47

1. INTRODUÇÃO

No início deste século o setor madeireiro brasileiro em busca de novos mercados e manutenção dos mercados já existentes investiu maciçamente nas certificações de qualidade, mais especificamente programas destinados ao setor madeireiro, como por exemplo o PNQM (Programa Nacional de Qualidade de Madeira). Este programa visa a padronização dos processos fabris , bem como de seus produtos destinados ao mercado internacional, com ênfase para o mercado europeu, seguindo os parâmetros da EN13986 e com as futuras adaptações que ocorreram ao se criar a identidade de cada produto de chapas compensadas trazendo para estes o carimbo “CE Marking”, que significa que o produto com o carimbo estaria de acordo com as exigências da EN 13986.

No início do programa certificar era citado como uma obrigatoriedade para se manter no mercado europeu e, principalmente, por motivos comerciais o setor adotou a nova sistemática e várias empresas vieram se certificar em várias regiões do Brasil, tanto em chapas compostas de lâminas de pinus como também produtos confeccionados com lâminas tropicais, com altos custos para a implantação e manutenção do sistema.

Entre os requisitos do programa cuja estrutura foi baseada na Norma ISO 9000:1994 estavam os testes laboratoriais que inicialmente eram executados por instituições externas. Porém além dos altos custos dos testes devido á necessidade de testar-se um grande numero de amostras o prazo demandado por estas instituições era demasiado grande, impedindo a tomada de ações corretivas imediatas no processo. Devido á estes fatores muitas empresas implantaram seus próprios laboratórios agilizando com isto a tomada de decisão de ações corretivas e/ou preventivas reduzindo os custos de falhas internas do processo e provocando melhorias significativas na qualidade do processo e do produto,

A expectativa de crescimento nas vendas e aumento no preço do produto certificado fez com que várias empresas investissem fortemente na qualidade buscando a certificação de seus produtos dentro das exigências da EN 13986, que será descrita na sequência deste estudo.

Porém, a crise que se abateu sobre o setor madeireiro nos últimos anos fez com que várias empresas diminuíssem o ritmo de produção, adequando a maior

parte de seus produtos ao mercado interno, menos exigente no controle de qualidade físico-mecânicas dos produtos, restando assim uma pequena parte destes produtos destinada ao mercado de exportação.

Com esta alternância de mercados e a não exigência tão severa do mercado internacional tal qual foi fomentada no início das certificações a necessidade de produtos com certificados internacionais diminuiu e muitas empresas pouco a pouco foram deixando as certificações e sem as auditorias internas e externas para a manutenção do processo certificado foram se diluindo todos os investimentos feitos e principalmente os benefícios que o programa trouxe e trás ao setor madeireiro brasileiro.

Porém, com o crescimento do mercado interno e a necessidade de se ter maior eficiência no mercado da construção civil, devido principalmente a grande demanda de construções e conseqüentemente de bons produtos que auxiliem na obtenção de melhores resultados em tempo e qualidade das obras o mercado interno se especializou, o PBQP-H (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat), criado com a finalidade de difundir os novos conceitos de qualidade, gestão e organização da produção é apenas um exemplo das mudanças ocorridas no setor da construção que tornou as empresas do ramo da construção civil mais modernas, competitivas e conseqüentemente mais exigentes quanto aos materiais e insumos utilizados, além da competição de empresas internacionais que investem neste mercado em ascensão no Brasil.

A melhor forma de garantir esse tipo de concorrência e exigência do mercado é garantir a qualidade do produto fabricado e a implantação de um laboratório da madeira trás um total controle, seja do processo, seja do produto final acabado. Com estes controle é possível identificar quaisquer problemas que por ventura tenham ocorrido, e corrigi-los ainda na produção, e até mesmo prevenindo-os e ajustando sem que o produto final seja afetado dando maior garantia de qualidade ao cliente.

A infra-estrutura, equipamentos, materiais e documentação necessária para a implantação de um laboratório certificado de acordo com os requisitos da EN 13986 é o tema deste estudo.

1.1 JUSTIFICATIVA

Mesmo com o enfraquecimento do mercado de exportação para chapas de compensado, o fortalecimento e especialização do mercado interno consumidor destes produtos mantém a necessidade de um controle de qualidade efetivo não somente no processo, mas também na qualidade final de seus produtos. Isto faz com que as empresas produtoras tenham que se preparar cada vez mais para garantir a qualidade de seus produtos no mercado, aumentando a competitividade da empresa.

O Laboratório da Madeira aliado às certificações que padronizam os ensaios e métodos dão suporte para o aprimoramento das empresas de manufatura de compensado para que promovam melhorias técnicas e comerciais em seus produtos e garantia para que tenham um total controle de qualidade destes produtos e com isto tornarem-se empresas mais competitivas no mercado mais exigente, seja interno ou externo.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Este estudo teve como objetivo geral descrever a infra-estrutura, equipamentos e metodologia da implantação de um laboratório de testes de madeira compensada com Certificação CE Marking, de acordo com os critérios da Norma EN 13986, bem como demonstrar a necessidade do laboratório e dos controles para a indústria de compensados, utilizando modelo de implantação de laboratório certificado em indústria madeireira do oeste do estado de Santa Catarina.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Descrever a realização do levantamento da infra-estrutura;

- b) Descrever os equipamentos necessários para a implantação do laboratório da madeira capazes de realizar testes das propriedades físicas e mecânicas de painéis compensados;
- c) Descrever a documentação necessária para a implantação do sistema de qualidade do laboratório;
- d) Discutir os benefícios da implantação do laboratório certificado e da Certificação PNQM em indústria de madeira compensada.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONCEITUAÇÃO DE QUALIDADE

2.1.1. Histórico

A necessidade de estruturar as indústrias e de dar-lhes uma organização adequada, melhorando a sua eficiência e produtividade, levou a diversos estudos sobre o seu funcionamento, o seu papel na economia e a sua administração. Os principais economistas políticos dos séculos XVIII e XIX ocuparam-se, eventualmente, desses temas. Também surgiram, nesse período, as primeiras iniciativas para se criar sistemas de medidas e normas industriais. Mas foi no início do século XX, com os trabalhos de Fayol e de Taylor, que a moderna administração de empresas consolidou-se. Os seus trabalhos têm, até hoje, uma profunda influência na forma como as organizações operam e se estruturam e na visão predominante sobre a qualidade.

Durante a década de 20 o estatístico Walter Shewhart (1891-1967)¹, dos Laboratórios Bell, desenvolveu os conceitos básicos da moderna engenharia da qualidade e os apresentou na obra *Economic Control of Quality of Manufactured Products*, de 1931.

¹O homem, antes um artesão, passa a ser um operário coadjuvante da máquina. A produção torna-se padronizada e o número de opções colocadas à disposição do cliente é limitado. O trabalho é rotineiro e padronizado e o trabalhador perde o contato com o cliente e com a visão global dos objetivos da empresa. É a

divisão do trabalho entre aqueles que pensam (gerentes, administradores, engenheiros) e aqueles que executam (operários).

Nesse contexto a quantidade de falhas, de desperdício e de acidentes do trabalho era elevada, em função das limitações das máquinas, do despreparo dos operários e do precário desenvolvimento das técnicas administrativas. Começavam, então, a ser implantadas a inspeção final de produto e a supervisão do trabalho.

Shewhart entendia que o operário era perfeitamente capaz de compreender, observar e controlar a sua produção e dedicou-se a desenvolver técnicas para tal. Introduziu, então, os conceitos de controle estatístico de processos e de ciclo de melhoria contínua, que foram aplicados, experimentalmente, na fábrica de Hawthorne, já no final dos anos 20.

Ao executar sua atividade, o operário coloca o processo em andamento. Shewhart constatou que, ao acompanharmos alguma característica dos bens sucessivamente produzidos, certas variações eram observadas. Se estas fossem estatisticamente aleatórias, o processo estaria "sob controle". Se apresentassem, porém, um viés sistemático, haveria alguma "causa especial" que o provocava e que poderia ser eliminada.

¹(Feigenbaum, Armand V. (1986). Total Quality Control. 3a. ed. New York: McGraw-Hill.)

2.1.2. Qualidade

Qualidade pode ser definida como o conjunto de atributos que tornam um bem ou serviço plenamente adequado ao uso para o qual foi concebido, atendendo a diversos critérios, tais como: operabilidade, segurança, tolerância a falhas, conforto, durabilidade, facilidade de manutenção e outros.

A qualidade de um produto é decorrente da qualidade do processo de produção. Para se obter um produto com qualidade, é necessário acompanhar o seu ciclo de vida, desde o projeto até o uso. Devem ser identificados aqueles atributos que irão determinar a qualidade do produto, de modo a projetá-lo para atender a tais atributos, produzi-lo dentro das especificações e acompanhar o seu uso, verificando se foi adequadamente projetado e corretamente produzido.

A engenharia da qualidade é o conjunto das técnicas e procedimentos para estabelecer critérios e medidas da qualidade de um produto, identificar produtos que

não estejam conformes a tais critérios, evitando que cheguem ao mercado, e acompanhar o processo de produção, identificando e eliminando as causas que levaram a não-conformidades. O enfoque tradicional da engenharia da qualidade enfatiza o controle, seja através de inspeções de produto, seja através do controle do processo. Já uma visão mais moderna preocupa-se com as ações preventivas que possam garantir que a qualidade será alcançada, usando o controle apenas como apoio, quando for indispensável, em um contexto de gestão total da qualidade, estendida a todas as atividades da empresa.

(Feigenbaum, Armand V. (1986). *Total Quality Control*. 3a. ed. New York: McGraw-Hill.)

2.1.3. Gestão de Qualidade Total

A moderna concepção de gestão da qualidade total desenvolveu-se nos anos 50 a partir dos trabalhos de Armand V. Feigenbaum, Joseph M. Juran e Winston Edwards Deming.

Deming (1900-1993) era físico e estatístico. Discípulo de Shewhart. Contribuiu para o desenvolvimento de procedimentos estatísticos adotados pelo censo americano a partir de 1940. Durante a Segunda Guerra, prestou consultoria às empresas norte-americanas na implantação de sistemas de controle da qualidade.

Armand V. Feigenbaum lançou o conceito de qualidade total em seu livro *Total Quality Control*, de 1951. A sua abordagem é sistêmica: entende que a qualidade deve ser projetada, deve ser "embutida" no produto ou no serviço. Não se consegue qualidade apenas eliminando falhas ou inspecionando. Assim, é necessário especificar e implantar uma estrutura de trabalho para toda a organização, documentada, com procedimentos técnicos e gerenciais integrados, para coordenar as ações dos trabalhadores e dos equipamentos, de modo a garantir a satisfação do cliente a custos competitivos.

A gestão da qualidade total pode ser definida como um conjunto integrado e sistêmico de procedimentos que visam coordenar as ações das pessoas de uma organização, com o objetivo de se melhorar continuamente a qualidade de produtos e de serviços, a qualidade dos processos e a qualidade de vida na

organização, dentro de um enfoque preventivo. Deve-se usar procedimentos de planejamento e de desdobramento de diretrizes para as várias áreas da empresa, um sistema de informações e de documentação sobre processos, procedimentos de feedback para aproveitar a análise dos dados na melhoria da qualidade, procedimentos de acompanhamento e de treinamento de recursos humanos para a qualidade, métodos e técnicas de prevenção e de controle da qualidade, auditorias preventivas ou avaliativas e procedimentos para o acompanhamento das expectativas e da satisfação do cliente e de feedback dessas informações a todas as Operações da empresa.

2.2 CERTIFICAÇÕES NA INDÚSTRIA DE MADEIRA COMPENSADA

2.2.1 Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente (ABIMCI)

A ABIMCI (Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente) é uma entidade de classe, que na época de sua fundação era composta por associados ligados exclusivamente a indústria de madeira compensada, especificamente do produto sobre a forma de concreto, e que veio com o passar dos anos ampliando seu quadro de associados, integra atualmente diversos segmentos da indústria de madeira processada mecanicamente.

2.2.2 Programa Nacional da Qualidade da Madeira (PNQM)

O Programa Nacional de Qualidade da Madeira (PNQM) é uma certificação da ABIMCI, que visa o controle do processo produtivo, desde o recebimento da matéria-prima (toras e lâminas) até a embalagem do produto final, sendo definidos parâmetros a serem verificados e critérios de aceitação. O objetivo deste controle é disponibilizar ao mercado produtos com especificações conhecidas, fabricados dentro de parâmetros controlados.

Ao longo dos anos, desde a criação do Programa, alguns indicadores de sucesso foram apontados pelas empresas certificadas, como por exemplo:

- Aumento de produtividade;

- Redução de perdas e custos;
- Conquista de novos mercados;
- Melhoria da imagem do produto;
- Proteção ao mercado já existente;
- Aumento da satisfação dos clientes;
- Facilita a implantação de outras Certificações na Empresa;
- Estimulo à melhoria contínua da qualidade;
- Maior Controle do Processo Produtivo;
- Mudança de cultura e organização.

(ABIMCI - Estudo Setorial - PNQM, 2009)

2.2.3 CE Marking

A "CE" é uma marca de conformidade europeia, simboliza a conformidade de um produto de acordo com as exigências impostas pela Comunidade Europeia, onde declara que o fabricante atende os requisitos da norma europeia (*EN - European Norms*) para o produto em questão.

Essas exigências se referem a Marca de Conformidade da Comunidade Europeia (Ce - Marking), regulamentada por uma diretiva da comunidade europeia que atesta a conformidade de um produto de acordo com as exigências das normas *EN - European Norms*, exigida para o acesso a 28 países europeus. Trata-se da diretiva dos produtos de construção CPD-89/106/CE, regida pela norma EN-13986:2004.

Os mecanismos para obtenção da Marcação CE de conformidade depende do nível de exigência a ser atendido pela empresa, podendo ser tanto Estrutural – nível 2+ como Não estrutural nível 4. (ABIMCI, 2009).

2.2.4 Certificação CE Marking no Brasil

Em outubro de 2003, a Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente (ABIMCI) fechou um acordo de subcontratação com o organismo de certificação europeu *BM TRADA Certification Ltd.* (do Reino Unido), que viabiliza, no Brasil, a certificação "CE" para painéis de madeira estruturais.

Trata-se de um acordo histórico, pois, na prática, resulta no reconhecimento internacional do Programa Nacional da Qualidade da Madeira (PNQM).

A certificação CE Marking é uma certificação do produto e quem emite o certificado é o agente certificador europeu e o PNQM é uma certificação do processo produtivo desenvolvido pela ABIMCI. A certificação PNQM, além de ser importante no mercado nacional, garantirá o acesso à Certificação “CE” para painéis de madeira. (CE Marking, 2009).

Neste período inicial de divulgação e implantação do programa, tal atitude era disseminada como obrigatoriedade para manutenção dos mercados internacionais e a mensagem foi compreendida pela maioria dos fabricantes de compensado como uma aumento de preços e exclusividade de mercado para os produtos certificados, o que na verdade não veio a acontecer, causando certa decepção com o programa e o enfraquecimento e diminuição da procura pela certificação, pois esperava-se mais do que o programa oferecia como um sistema de qualidade e não meramente como um ganho comercial.

2.3. Início da fabricação de compensado no Brasil

A fabricação de compensado iniciou há cerca de oitenta anos atrás no Brasil, com a madeira do pinheiro do Paraná existente nas florestas naturais da época, localizadas principalmente no sul do país. Com a expansão da agricultura e a excessiva derrubada do pinheiro do Paraná, as reservas dessa árvore foram diminuindo em ritmo acelerado e em quantidade considerável, fazendo com que, nos anos sessenta, a indústria do compensado começasse a mudar-se para o norte.

Outra mudança conforme, iniciou-se no começo dos anos noventa e, durante os últimos dez anos, reflorestamentos de pinheiros, localizados principalmente no sul, vieram a tornar-se uma importante fonte de matéria-prima para indústria do compensado, devido a escassez e ao regime de leis. (IWAKIRI & SALDANHA, 2002).

2.3.1. A evolução na produção de compensado no Brasil

A produção brasileira de compensado está prosperando, apesar da forte concorrência dos outros painéis de madeira, como o *Particulado*¹, *MDF*², *OSB*³, porém a produção de compensados atingiu 71 milhões de m³ em 2004, ABIMCI (2006, p.24).

Dados publicados na Revista da Madeira (2006) relatam que a produção de compensado tropical aumentou de aproximadamente 900 mil m³ em 1995 para 1,4 milhões em 2004, num aumento de perto de 55%, e a produção de compensado de pinus aumentou de 700 mil m³ para 2,4 milhões, o que representa um aumento de 240% no período. Esse aumento na produção foi o resultado de vários fatores, como a disponibilidade de matéria prima, investimentos feitos pela indústria no sentido de aumentar a produtividade e a qualidade do produto.

“Os principais segmentos consumidores do compensado no mercado brasileiro são a indústria de móveis e o setor de construção civil, os quais juntos correspondem por 79% do consumo doméstico”. (ABIMCI; 2006, p.25)

A madeira de reflorestamento, como pinus, vem conquistando mercado, ganham credibilidade e potencializando a produtividade, ultrapassando o compensado de madeira tropical nos últimos três anos em relação à exportação, devido principalmente ao melhoramento genético de suas mudas e investimentos em processos e produtos derivados de pinus, com contribuição significativa da mudança de conceitos e cultura implementados pelos novos programas de qualidade.(ABIMCI,2004).

Na região norte, mais especificamente no Pará espécies nativas como o Paricá vem se desenvolvendo como madeira reflorestada, sendo que muitas empresas utilizam até 100% desta matéria prima em seus produtos, sejam chapas

¹ Madeira triturada e prensada com resinas sintéticas de uréia-formaldeído.

² São as iniciais de *Médium Density Fiberboard*: *chapa de fibra de madeira com densidade média*;

³ Painel estrutural de tiras de madeira orientadas perpendicularmente, em diversas camadas.

compensadas como chapas de MDF. O tempo de crescimento o Paricá aliado á novas tecnologias de plantio e de laminação fazem desta matéria prima “brasileira” uma forte concorrente ao pinus e eucaliptus que hoje lideram a área plantada e reprocessada em nosso país.(ABIMCI,2004)

3. CONTROLE DE QUALIDADE

A implantação do Laboratório da Madeira com certificação CE e seus demais requisitos deve ter como sua principal característica o capital humano investido, para que assim o bom funcionamento e a confiabilidade nos dados adquiridos através dos testes realizados seja de total clareza e fidelidade.

Abaixo segue por ordem como deve ser designado os procedimentos relativos á força de trabalho envolvida no processo de qualidade;
(ABIMCI. Histórico PNQM: PNQM – Programa Nacional de Qualidade da Madeira. Arquivo Digital. Curitiba: 2009)

3.1 O responsável pela qualidade deve:

Garantir a implementação e manutenção do Sistema da Qualidade, de acordo com os Procedimentos estabelecidos;

Relatar à Diretoria o desempenho do Sistema da Qualidade;

Elaborar e aprovar os Procedimentos da Qualidade, as Instruções de Trabalho e demais documentos necessários;

Revisar, quando necessário os Procedimentos da Qualidade, as Instruções de Trabalho e demais documentos;

Distribuir os Procedimentos da Qualidade, as Instruções de Trabalho e demais documentos de acordo com as áreas de utilização;

Guardar e manter todos os Documentos da Qualidade;

Executar auditorias internas de qualidade;

Tomar decisões em casos de não conformidade detectada durante o processo de produção.

3.2 Os inspetores da qualidade devem:

Verificar se os controles são efetuados de acordo com os Procedimentos da Qualidade e Instruções de Trabalho aplicáveis;

Executar os controles requeridos nos Procedimentos da Qualidade e nas Instruções de Trabalho;

Registrar os resultados obtidos;

Identificar a situação de inspeção do produto ou lote;

Comunicar o Responsável pela Qualidade quando detectada qualquer não conformidade durante o processo de produção;

Identificar e segregar os produtos não conformes.

3.3 Parâmetro da qualidade

Parâmetros são métodos que o PNQM, através de reuniões com todas as empresas participantes do programa, decidiu seguir para formar um padrão nacional de como fazer o painel de compensado.

Toda empresa deve seguir para que o compensado tenha sempre a mesma qualidade. Exemplo: As chapas de compensado não poderão variar mais que 01 mm da espessura fabricada (uma chapa de 18 mm não pode ser maior que 19 mm ou menor que 17 mm) se sair desse limite a chapa terá que ser desclassificada, ou denominada, "Não Conforme".

3.3.1 Fluxograma de produção de compensado de madeira

O processo de fabricação do compensado envolve três etapas distintas:

i) a aquisição de toras para laminação;

ii) a fabricação de lâminas de madeira através de um torno;

iii) a elaboração do painel compensado através da montagem, colagem e prensagem destas lâminas.

3.3.2 Tecnologia adotada na produção de chapas de compensado

O fluxo do processo produtivo de uma fábrica de compensados é relativamente simples e envolve as seguintes atividades:

- i) recepção de toras;
- ii) cozimento de toras;
- iii) laminação de toras;
- iv) guilhotinamento de lâminas após torno laminador;
- v) secagem de lâminas;
- vi) recepção de lâminas;
- vii) classificação de lâminas
- viii) juntadeira de capas;
- ix) juntadeira de miolo;
- x) plugadora de lâminas;
- xi) casamento de lâminas;
- xii) montagem do compensado;
- xiii) pré-prensagem do compensado;
- xiv) prensagem do compensado;
- xv) emassamento do compensado;
- xvi) esquadrejamento do compensado;
- xvii) calibragem do compensado;
- xviii) lixamento do compensado;
- xix) re-emassamento do compensado;
- xx) placagem do compensado;
- xxi) classificação do compensado;
- xxii) armazenamento, embalagem e expedição.



Figura 1: Fotografia do Processo Produtivo de Fábrica de Compensados (Montagem do Compensado)



Figura 2: Fotografia do Processo Produtivo de Fábrica de Compensados (Prensagem do Compensado)

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Pesquisa Documental

Foram revisadas as publicações concernentes ao assunto para formar uma base de dados para fundamentar as idéias e opiniões expostas neste projeto, bem como para exemplificar os vários documentos da qualidade necessários para montagem e implantação do laboratório.



4.2. Pesquisa Exploratória

Nos meses de fevereiro e março de 2011 foram realizadas visitas técnicas a vários fabricantes de compensado que possuem laboratórios da madeira certificados e outros que ainda estão em fase de implantação, mas os principais dados obtidos na pesquisa foram obtidos utilizando modelo de implantação de laboratório certificado em indústria madeireira no oeste do estado de Santa.

Várias visitas foram realizadas nesta Indústria de Compensados no início de 2011, acesso á toda a documentação, equipamentos e aos profissionais que coordenam e desempenham as funções inerentes ao laboratório da empresa que já possui fábrica e laboratórios certificados á vários anos e foi totalmente favorável á pesquisa e trouxe muitas informações que enriqueceram este trabalho.

4.3. Limitações do Trabalho

Os dados coletados neste trabalho foram dados primários coletados na empresa objeto deste estudo. Tentou-se maximizar os esforços para registrar e descrever as vantagens financeiras em se ter um sistema da qualidade e laboratório de madeira certificado na empresa, mas a mensuração deste resultado obteve dificuldade por se tratar resultados de custos da empresa referentes á qualidade obtida , dados difíceis de mensurar e que não foram disponibilizados pela empresa para este trabalho, por se tratar de informações estratégicas da empresa. Estes dados foram demonstrados através de colocações positivas feitas pela empresa, pelos seus gerentes, supervisores e funcionários e pelo renome da empresa no mercado nacional e internacional, principalmente no quesito qualidade e garantia desta qualidade.

5. IMPLANTAÇÃO DO LABORATÓRIO

5.1. Levantamento da infra-estrutura necessária:

O primeiro passo para implantação do Laboratório é fazer um levantamento do espaço físico disponível, uma vez determinado o espaço o projeto deve ser

definido contendo todos os requisitos para que o funcionamento e a funcionalidade seja apta a atender os requisitos das certificação CE Marking de acordo com a norma EN 13986.

A estrutura do Laboratório deve contar com toda tecnologia disponível para que os testes a serem realizados respeitem todas as normatizações que serão implantadas, seguindo principalmente as normas Europeias da Série EN13986.

Aconselha-se antes do início da construção do laboratório a elaboração de um croqui das salas e disposição de todos os equipamentos (com escala) e uma reunião com o engenheiro civil responsável pela construção para discussão antes da confecção final do projeto arquitetônico, elétrico e hidráulico, para que o mesmo siga alguns detalhes que são importantíssimos para que consigamos melhores desempenhos nas análises realizadas, dentre estes cuidados posso citar alguns:

- Construção preferencialmente em alvenaria, com rede elétrica aterrada e protegida com tubos aparentes, dentro das normas específicas de laboratório de acordo com as instruções do engenheiro responsável pela obra e dos manuais de instruções dos equipamentos a serem instalados;

- Cuidado com o posicionamento e aberturas de portas e janelas;

- Uma sala exclusiva para os equipamentos que geram muito calor, com aproximadamente 15 m², com bancadas de alvenaria e acabamento com azulejos ou lajotas, padronizadas em altura e profundidade, com estudo anterior das áreas necessárias para a locação de cada equipamento, com sistema de exaustão apropriado, bem como janelas que facilitem a circulação de ar dentro da sala e uma boa vedação das portas que dão acesso às outras salas do laboratório, pois esta interferência de temperatura pode dificultar o ambiente controlado necessário para as análises pertinentes. Como exemplo podemos citar alguns equipamentos que geram calor: Estufas, Banho Maria, autoclave, fogões elétrico ou a gás, etc.

- Uma sala de aproximadamente 10m², climatizada para o acondicionamento das amostras a serem estabilizadas. Esta sala deve ter um tamanho mínimo para a circulação do carro que transportará as amostras a serem acondicionadas e uma boa vedação para portas e cuidado especial para a saída dos líquidos oriundos do ar condicionado e do desumidificador, deve-se evitar janelas para facilitar o controle do ambiente. O termo-higrômetro deve ser colocado preferencialmente do lado de fora da sala, com sensor na parte interna, este cuidado e para que evite ao máximo a

entrada e saída do ambiente. Uma porta com tampo de vidro duplo de aproximadamente 20x20cm seria interessante para visualização do ambiente, pois as vezes pode ocorrer problemas com equipamentos, tais como umidificador, desumidificador e ar condicionado e apenas uma conferência visual já evitaria a abertura da porta. Nesta sala não existe a necessidade de bancadas;

- Sala Climatizada com controle de umidade e temperatura, equipada com ar condicionado, umidificador e desumidificador, com área aproximada de 30m². Com bancadas em madeira e tampos de granito, projetadas com altura e profundidade adequadas para a instalação dos equipamentos, pia com torneira móvel e cuba de inóx com maior profundidade para facilitar a limpeza de vidrarias, bem como um “lava olhos” próximo á pia para melhorar a segurança do profissional que executará os trabalhos laboratoriais. Portas bem vedadas e sinalizadas como “Ambiente climatizado e controlado” quando estiver sendo executadas as análises que necessitem deste controle. As bancadas devem possuir gavetas e prateleiras para acondicionar de maneira prática e eficiente todos os acessórios pertencentes ao laboratório.

- Banheiro Masculino e Feminino: Com lavatório, privada e chuveiro para banho, muito importante o chuveiro no caso de algum incidente com resinas e ou matérias primas que possam causar algum risco;

- Sala para amostras: Sala com prateleiras nas paredes para armazenamento de corpos de prova que já foram testados e necessitam ser armazenados por período pré-determinado, bem como de outros materiais que se julgue necessário armazenamento, esta sala deve ter aproximadamente 10m²;

5.2. Materiais para o laboratório

Os materiais necessários para a implantação do laboratório de análise das propriedades físicas e mecânicas dos painéis compensados, apto a certificação CE Marking estão descritos e comentados a seguir:

- Serra circular e/ou serra fita para a confecção dos corpos de prova;
Mesa circular de precisão, para efetuar cortes exatos com variação de +/- 0,5 mm. Não é necessário encontrar-se nas dependências do laboratório, pode-se

utilizar a marcenaria já instalada na empresa, desde que atenda as exigências de precisão e layout. Porém é necessário que haja uma pessoa treinada para realizar a confecção dos corpos de prova.



Figura 3: Serra circular. Fonte: Própria

- Kit de ferramentas usuais de marcenaria;

Para realizar manutenção dos equipamentos e eventuais necessidades na marcenaria.

- Exaustor para eliminação dos resíduos gerados no processo (caso a empresa julgar necessário);

Para eliminar resíduos da marcenaria. No caso desta empresa, se for utilizar a marcenaria já instalada nas dependências da fabrica, fica facultativa a implantação do aparelho, como uma questão de higiene no local de trabalho.



Figura 4: Exaustor para eliminação dos resíduos. Fonte: Própria

- Balança com resolução de 0,01 g;

Balança semi-analítica pesagem 500g, com precisão de 0,01g, para fazer a pesagem dos corpos de prova. Modelo indicado Mark 500 (500g). Obs.: quanto maior a capacidade de pesagem, melhor aproveitamento do aparelho.



Figura 5: Balança com resolução de 0,01 g. Fonte: Própria

- Fita métrica com resolução de 1mm;



Figura 6: Fita métrica. Fonte: Própria

- Paquímetro com resolução de 0,1 mm;

Paquímetro digital com resolução de 0,1 mm, para medição dos corpos de prova..



Figura 7: Paquímetro Digital. Fonte: Própria

- Micrômetro com resolução de 0,01 mm;

Micrômetro digital com resolução de 0,01 mm, para medição dos corpos de prova. Modelo Indicado Mitutoyo.



Figura 8: Micrômetro Digital. Fonte: Própria

- Equipamento para imersão dos corpos de prova em água em ebulição;
Banho Maria, para fervura dos corpos de prova atendendo as Normas Europeias..



Figura 9: Equipamento para imersão dos corpos de prova em água em ebulição. Fonte Própria

- Equipamento para imersão dos corpos de prova em água fria;
Cuba de 22 l, para imersão em água fria. Pode ser utilizado um recipiente comum, desde que atenda as exigências da norma.



Figura 10 : Equipamento para imersão dos corpos de prova em água fria. Fonte: Própria

- Termômetro digital;

Para acompanhamento das temperaturas. Modelo indicado MV363 – Minipa.



Figura 11 :Termômetro Digital. Fonte Própria

- Estufa de secagem com circulação forçada de ar a $60 \pm 3^{\circ}\text{C}$;
Estufa para a realização de vários ensaios, quanto maior sua capacidade de temperatura maior sua utilização em testes diversos como teor de sólidos e tintas.



Figura 12 : Estufa de secagem com circulação forçada de ar a $60 \pm 3^{\circ}\text{C}$. Fonte: Própria

- Estrutura para colocar os corpos de prova em espera de massa constante;

Ambiente climatizado com ar condicionado, dimensionado para o tamanho do ambiente, preferencialmente ambiente separado (cabine de climatização), para que não haja variações constantes de temperatura e umidade no local de estabilização dos corpos de prova.



Figura 13 : Sala climatizada. Fonte: Própria

- Ar condicionado;
- Desumidificador de ambiente;
- Umidificador de ambiente;

Para manter a umidade do ar estável na cabine de climatização. Modelo indicado Arsec.



Figura 14: Ar condicionado Fonte: Própria

- Dessecador;

Para manter a umidade constante dos corpos de prova entre o processo de retirada da estufa e pesagem dos mesmos.



Figura 17: Dessecador Fonte: Própria

- Máquina universal de ensaios com precisão de 1%, com capacidade mínima para 2.000 kgf, equipada com os seguintes acessórios:

- Células de carga aplicáveis à capacidade da máquina;
- Dispositivos para ensaios de flexão;
- Dispositivo para ensaio de cisalhamento;
- Par de pratos fixos;
- Garras;
- Mordentes;
- Software para automação dos ensaios.

Modelo indicado EMIC DL2000.

- Computador com impressora;

Para emissão e armazenamento dos dados dos ensaios.



Figura 18: EMIC e Computador com impressora. Fonte: Própria

Os equipamentos detalhados acima são essenciais para a realização dos ensaios exigidos para a certificação CE Marking.

Entretanto, além destes, outros equipamentos podem ser adquiridos para completar o material do laboratório, e tornar possível a realização de testes de qualidade das resinas (teor de sólidos, densidade, viscosidade, entre outros), simulações de novas formulações de cola, testes com novas resinas, desenvolvimento de novos produtos e calibração de equipamentos. Estes equipamentos seguem listados abaixo:

Testes e simulações em geral:

- Vidrarias em geral (Becker, Pipetas, Pêras, entre outros);

Para manuseio de materiais líquido e testes de resinas.

- Picnômetro;

Para determinar a densidade da resina.

- Viscosímetro (Copo Ford nº 04) e cronômetro;

Para determinar a viscosidade da resina.

- Forminhas de lata;

Para fazer Teor de sólidos da resina.

- Pinças para manuseio de materiais quentes;
- Prensa elétrica com prato de pelo menos 30 cm;

Para produzir amostras de painéis para testes.

- Batedeira ou liquidificador industrial;

Para desenvolver novas batidas de cola.

Aferimento de equipamentos de medição:

- Cronômetro digital;
- Termômetro digital sem contato;
- Termômetro digital de contato;
- Medidor de umidade digital;
- Metro padrão;
- Barras de aço (para calibrar paquímetros e micrômetros);
- Manômetro

A estrutura do laboratório deve apresentar armários de pastas suspensas (para arquivamento de documentação), bancadas, pia com torneira e com cuba de inóx com cuba mais profunda para facilitar a limpeza de vidrarias , mesa com cadeira, entre outros móveis que se julguem necessários.

5.3. Manual da Qualidade do Laboratório

Após a estrutura do laboratório montada, com a sala climatizada e a aquisição de todos os equipamentos necessários para a realização dos ensaios, deve-se dar início a implantação do Manual da Qualidade, no qual se documenta a metodologia dos ensaios, para que se tenha um padrão a seguir, e garantir que todos os testes efetuados estejam atendendo aos requisitos do CE Marking.

O Manual da Qualidade é um documento que além de informações sobre o laboratório reúne todos os demais documentos utilizados no Sistema da Qualidade. Sendo eles os Procedimentos da Qualidade do Laboratório, as Instruções de

Trabalho do Laboratório os Registros e os Anexos da Qualidade do Laboratório. O conjunto destes documentos determina o funcionamento da estrutura. Todos devem seguir o mesmo padrão de apresentação, e precisam apresentar no mínimo objetivo e campo de aplicação.

Os procedimentos da qualidade do laboratório descrevem de forma sistêmica os processos existentes, enquanto as instruções de trabalho transmitem detalhadamente como devem ser realizadas cada etapa do processo. Desta maneira pode-se dizer que as instruções de trabalho do laboratório são os métodos dos procedimentos a serem realizados.

Pode-se dizer também que os registros da qualidade e os anexos da qualidade são materiais de apoio, para registro e identificação das etapas realizadas em cada processo da qualidade.

Partindo destas idéias, a seguir serão apresentados todos os documentos que podem ser utilizados na composição do manual da qualidade do laboratório. Dando atenção especial as instruções de trabalho.

5.3.1. Procedimento da qualidade do laboratório (PQL)

Descreve a maneira que as atividades ou processos são desenvolvidos para atender aos requisitos da qualidade. Tem a finalidade de instruir como a qualidade deverá ser alcançada.

- PQL – 001 Organização e Sistema da Qualidade Referente ao Laboratório

Define especificadamente o Sistema da Qualidade para as atividades do Laboratório, como meio de assegurar que os trabalhos desenvolvidos estejam em conformidade com os requisitos especificados.

- PQL – 002 Emissão dos Documentos da Qualidade Referentes ao Laboratório

Define os procedimentos para a emissão, análise e aprovação de documentos do Sistema da Qualidade, relativo às atividades do Laboratório (Procedimentos da Qualidade, Instruções de Trabalho e Registros da Qualidade).

- PQL – 003 Controle dos Documentos da Qualidade Referentes ao Laboratório

Define os procedimentos para a identificação, arquivamento, manutenção e disposição dos Documentos da Qualidade relacionados às atividades do Laboratório.

- PQL – 004 Amostragens, Rastreabilidade e Confeção de Corpos-de-prova para Ensaio FPC no Laboratório

Define a frequência dos ensaios laboratoriais de FPC, a respectiva metodologia de amostragem de painéis e corpos-de-prova, a identificação dos produtos de modo a permitir sua rastreabilidade, bem como as diretrizes para a obtenção e confecção dos corpos-de-prova.

- PQL – 005 Avaliação e Controle do Processo Relativo aos Ensaio FPC no Laboratório

Define a forma de avaliação do processo de produção, sob condições controladas, através de ensaios laboratoriais de FPC.

- PQL – 006 Inspeções e Ensaio FPC Relativos ao Laboratório

Define a forma de realização das inspeções e ensaios de FPC no Laboratório, referentes ao processo de fabricação dos painéis de compensado, bem como à fase de produção à qual são aplicáveis, tendo em vista verificar a conformidade dos parâmetros avaliados com os requisitos especificados.

- PQL – 007 Calibração dos Equipamentos de Inspeção, Medição e Ensaio Utilizados no Laboratório

Define a forma de realização do controle da calibração dos equipamentos de inspeção, medição e ensaios utilizados no Laboratório e Carpintaria.

- PQL – 008 Condição do Produto Após Inspeções e Ensaio FPC no Laboratório

Define a forma de estabelecimento da condição do produto após a realização de inspeção e ensaios de FPC no Laboratório, de modo a assegurar que, concluído o processo de produção, apenas produtos que estejam de acordo com os requisitos especificados sejam fornecidos ao Cliente.

- PQL – 009 Controle de Produto não Conforme nos Ensaio FPC de Laboratório

Define a forma de controle, reteste e disposição do produto que apresenta desvios em relação aos requisitos especificados, após ter sido submetido à inspeção e ensaios de FPC no Laboratório.

- PQL – 010 Auditorias Internas da Qualidade Referentes ao Laboratório
Define os critérios para a execução de Auditorias Internas da Qualidade no Laboratório.

5.3.2. Instrução de trabalho do laboratório (ITL)

É uma descrição detalhada de uma operação ou atividade a ser realizada. As instruções de trabalho determinam como devem ser realizados os testes nos painéis compensados.

- ITL – 001 Determinação do Teor de Umidade do Painel de Compensado

Define os procedimentos para a determinação do Teor de Umidade (U%) dos painéis compensados, através de ensaio em corpos-de-prova (CP) confeccionados a partir de amostras obtidas dos lotes de produção.

- ITL – 002 Determinação da Densidade do Painel de Compensado

Define os procedimentos para a determinação da Densidade (D) dos painéis compensado, através de ensaio em corpos-de-prova (CP) confeccionados a partir de amostras obtidas dos lotes de produção.

- ITL – 003 Determinação do Módulo de Elasticidade em Flexão (MOE) e da Resistência à Flexão (MOR) do Painel de Compensado

Define os procedimentos para a determinação do Módulo de Elasticidade em Flexão (MOE) e da Resistência à Flexão (MOR) dos painéis compensados, através de ensaio em corpos-de-prova (CP) confeccionados a partir de amostras obtidas dos lotes de produção.

- ITL – 004 Determinação da Qualidade da Colagem (cisalhamento e percentual de fibras) do Painel de Compensado

Define os procedimentos para a determinação da Qualidade da Colagem dos painéis compensados, por meio de ensaio em corpos-de-prova (CP) confeccionados a partir de amostras obtidas dos lotes de produção.

- ITL – 005 Confeção dos Corpos-de-Prova para Ensaios FPC e Acondicionamento em Sala Climatizada

Define os procedimentos para a confecção, e posterior acondicionamento em sala climatizada, dos corpos-de-prova (CP) confeccionados de painéis selecionados como amostra nos lotes de inspeção referentes à Certificação CE Marking.

5.3.3. Registros da qualidade

São documentos utilizados para registrar os controles efetuados, nos quais são anotados os dados e os resultados obtidos de uma determinada etapa do processo do Sistema da Qualidade.

Estes documentos são elaborados de acordo com a necessidade das informações a serem extraídas de cada processo.

Abaixo segue a listagem dos documentos que podem ser utilizados para completar o sistema da Qualidade do Laboratório:

- RQL - 001 Teor de Umidade do Painel de Compensado;

- RQL - 002 Densidade do Painel de Compensado ;
- RQL - 003 Módulo de Elasticidade em Flexão (MOE) e da Resistência à Flexão (MOR) do Painel de Compensado ;
- RQL – 004 Qualidade da Colagem (Cisalhamento/ Percentual de Fibras) do Painel de Compensado;
- RQL – 005 Controle de Umidade e Temperatura da Sala de climatização e/ou Laboratório;
- RQL – 006 Lista de Distribuição de Documentos do Laboratório ;
- RQL – 007 Registro de calibração de Equipamentos do Laboratório ;
- RQL – 008 Relação dos Equipamentos do Laboratório e Frequência de calibração ;
- RQL – 009 Solicitação de Confecção de Corpos-de-prova para Ensaios de Laboratório ;
- RQL – 010 Controle e Numeração dos Painéis Amostrados para Ensaios de FPC no Laboratório;
- RQL – 011 Controle de Entrada e Saída da Estufa ;
- RQL – 012 Controle de Calibração de Equipamentos ;
- RQL – 014 Teor de Sólidos e Viscosidade da Resina ;
- RQL – 015 Controle e Numeração dos Painéis Amostrados para Ensaios Internos/ Externos no Laboratório ;
- RQL – 018 Roteiro para Elaboração e/ou Revisão de Documentação do Laboratório ;
- RQL – 019 Lista de Verificação de Auditoria Interna no Laboratório ;
- RQL – 020 Relatório Final de Auditoria Interna no Laboratório ;
- RQL – 021 Análise do Certificado de Calibração para Validação de Equipamento de Inspeção .

5.3.4. Anexos da qualidade

São documentos que complementam requisitos de qualidade estabelecidos nos Procedimentos, Instruções de Trabalho ou Registros da Qualidade. São elaborados de acordo com a necessidade das informações.

6. BENEFÍCIOS OBTIDOS

6.1. Tecnologia adquirida

Através do estudo realizado, foi possível aperfeiçoar a prática em ensaios laboratoriais para painéis compensados e adquirir conhecimentos sobre as mais diversas normas para certificação de produtos, entre elas as europeias, americanas, japonesas, alemãs entre outras deste segmento e todos os seus requisitos.

Os documentos que são elaborados são importantes para ter metodologias e padronizações, organização de processos e monitoramento de resultados extremamente controlados.

Os materiais e métodos utilizados para montar e equipar o laboratório da madeira demonstram a importância de todo o sistema como uma ferramenta para identificar, apontar e antecipar os problemas de qualidade na produção fabril.

O estudo sobre o sistema de qualidade e a Certificação CE Marking, trouxe uma visão mais abrangente sobre a qualidade do produto e a organização de processos, além da importância de possuir um selo de qualidade.

6.2. Tecnologia transferida

Com a implantação do laboratório, a empresa recebe o respaldo de possuir um sistema de qualidade completo, sendo possível verificar e assegurar a qualidade do produto em suas próprias instalações.

Os equipamentos instalados garantem a avaliação do produto com tecnologia e precisão, e os procedimentos implantados fazem com que todas as atividades sejam realizadas de acordo com as especificações baseadas nas Normas Europeias, e controladas minuciosamente, trazendo em conjunto a segurança nos resultados, tanto do cliente como da própria empresa.

O laboratório certificado tem a competência de avaliar o produto e garantir que ele atende as exigências do mercado europeu, trazendo assim a possibilidade do produto ser comercializado na Europa. A implantação do laboratório dentro da empresa acelera o processo de avaliação, eliminando o envio de painéis para análise em laboratórios credenciados fora da empresa.

A emissão do laudo técnico, assegurando a qualidade do painel, está deixando de ser apenas uma exigência do mercado europeu, mas também do mercado interno, que se preocupa cada vez mais com a qualidade assegurada dos produtos adquiridos. A implantação do laboratório vem saciar a necessidade de ambos os mercados, tornando-se o diferencial da empresa. Uma vez que o mercado interno confia na credibilidade das Normas Européias.

Além de tudo, com a tecnologia disponível no laboratório é possível identificar antecipadamente falhas de processo como problemas de colagem, características físicas das matérias-primas inadequadas, composição insuficiente para atender as necessidades mecânicas do painel a ser utilizado, entre muitos outros.

É possível também testar novos insumos, visando melhorias de processo e desenvolver novos produtos, buscando novos nichos de mercado.

Tendo um laboratório padronizado, com equipamentos aferidos periodicamente e com técnicos que executam rotineiramente os testes solicitados pela certificação cria-se então um novo conceito, uma nova cultura dentro da empresa principalmente para novos produtos e novos procedimentos dentro do processo fabril, não somente com ênfase à qualidade, mas também voltados à economia dentro deste processo em produtos certificados ou não certificados, podendo-se testar no laboratório várias condições premissas antes de se iniciar uma produção em série e principalmente ter a segurança durante o processamento dentro da fábrica, pois tendo o laboratório montado e profissionais capacitados o investimento em mudanças fica mais seguro e mais dinâmico.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A importância de uma indústria madeireira possuir o laboratório da madeira e todo o sistema da qualidade implantado faz com que a visibilidade da empresa perante o mercado seja mais ampla, pois ele garante uma qualidade de padronização dos produtos e, faz com que outras certificações sejam um próximo caminho a seguir, além de ser um pré-requisito para a certificação CE Marking, tanto da indústria, como do laboratório da indústria.

Um dos principais benefícios obtido pelas empresas com a inserção da CE Marking com seus conceitos e necessidades foi a mudança cultural e a quebra do

paradigma de que a indústria do compensado era uma indústria desqualificada e aquém dos outros setores produtivos, os reflexos deste processo que se vê atualmente em vários pontos do Brasil foi o melhor conhecimento técnico dos profissionais e empresários, os quais muitos incentivados pelo início dos cursos de Engenharia da Madeira e especializações voltadas para este segmento que mudaram significativamente o patamar técnico atual das empresas comparadas com o que existia antes dos processos de certificação e padronização, mesmo que muitos destes produtos atendam hoje ao mercado interno

Os benefícios que a indústria tem com a implantação de um laboratório da madeira dentro da fábrica, tem entre tantos o poder fazer todos os testes físicos e mecânicos do produto, garantindo a qualidade de produção, verificando e analisando todos os aspectos desde a sua deformação até a sua qualidade de colagem, que são feitos seguindo todos os requisitos das normas européias da série EN no que diz respeito a testes laboratoriais de compensado para obtenção da marca CE, o que garante a qualidade dos produtos e com eles toda emissão de relatórios referentes aos ensaios contendo todas as características dos painéis testados e com isso toda a sua rastreabilidade, possibilitando corrigir as falhas que por ventura tenham ocorrido no processo produtivo, conseguindo assim antecipar e fazer com que o produto final acabado chegue no consumidor final sem nenhum defeito de qualidade.

Com o laboratório, seus equipamentos e a tecnologia utilizada, podem-se criar e desenvolver novos produtos, podendo testá-los e aprová-los antes de colocá-los em linha de produção, dando assim uma garantia de que o produto é ou não viável ao processo produtivo da empresa. A certificação do laboratório pelo CE Marking, proporciona aos clientes (tanto nacionais como internacionais) a tranquilidade de adquirir um produto de qualidade assegurada e com padrão europeu.

O presente projeto apresentou todos os requisitos necessários para a implantação de um laboratório da madeira e com ele todos os documentos necessários para que os ensaios sejam realizados em painéis compensados, bem como toda a estrutura, equipamentos e instruções para que as certificações, principalmente da marca CE Marking sejam obtidos com êxito, mas também deixou bem esclarecido a opinião de que a certificação é uma fase além, que os

empresários devem ter em seus processos um laboratório que acompanhe sua produção e lhe dê confiabilidade independente de qualquer certificação que a empresa tenha ou vislumbre ter, pensando em trazer ao seu cliente esta confiabilidade e estar mais preparado para certificações como o CERFLOR, FSC, TECO, ISO 9000, BFU-100, JAS, APA e outros, pois com processo preparado e laboratório padronizado as condições são bem melhores para o atendimento de tal perspectiva.

Portanto deve-se oferecer ao mercado atual um bom laboratório, eficiente e pronto para a certificação para que o empresário sinta confiança em dar novos passos na modernização de seus produtos e processos e garantir com a qualidade garantida seu mercado e sua lucratividade.

8. CONCLUSÕES

Conclui-se que a implantação de um laboratório conforme o descrito neste projeto aumenta as chances da empresa ser mais competitiva tanto no mercado interno como no externo.

9. RECOMENDAÇÕES

Com base no estudo de caso realizado recomenda-se a continuidade das certificações que por ventura possam ser adquiridas com o laboratório da madeira em funcionamento, a possibilidade da acreditação do laboratório pela NBR/ISO 17025 - Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração, que é a norma adotada pelos laboratórios para implementar em seus sistemas de gestão da qualidade, e incorpora a NBR/ISO 9001.

Também sugere-se às empresas interessadas na certificação de seus processo e conseqüentemente na construção e certificação de seus laboratórios que não tenham a visão errônea de que padronizar um processo trará somente vantagens comerciais de mercado, pois as vezes este diferencial não virá se não houver em conjunto um investimento de marketing, com folders técnicos mais elaborados e realmente que venham de encontro á necessidade de seu cliente final. Deve-se ter como premissa o pensamento de que a padronização e implantação de

sistemas de qualidade, se bem aplicados dentro das normas de qualidade e com efetivo aproveitamento de sua total capacidade, bem além de uma certificação internacional pode sim trazer benefícios e maior lucratividade á empresa. E que este procedimento deve ser direcionado para toda a empresa, não somente por uma exigência internacional, mas como uma exigência da empresa em traçar novos passos com qualidade e segurança nos seus processos e preparação para absorver qualquer necessidade ou exigência que o mercado venha a solicitar e principalmente em oferecer ao mercado o melhor produto, com as melhores garantias e preços competitivos.

10. REFERÊNCIAS

- ABIMCI. **Histórico CE Marking: CE Marking**. Arquivo Digital. Curitiba: 2009.
- ABIMCI. **Histórico PNQM: PNQM – Programa Nacional de Qualidade da Madeira**. Arquivo Digital. Curitiba: 2009.
- CAMPOS, V.F. **TQC Controle da Qualidade Total**. Belo Horizonte: Bloch, 1992.
- CAMPOS, V.F. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-dia**. Belo Horizonte: Bloch, 1994.
- FEIGENBAUM, A.V. **Controle da Qualidade Total: Gestão e Sistemas**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- GARVIN, D.A. **Gerenciando a Qualidade: A visão estratégica e Competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- JURAN, J.M.; GRINA, F.M. **Controle da Qualidade: Handbook**. São Paulo: Makron, 1991.
- CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.
- FEIGENBAUM, A.V. **Total Quality Control**. 3a. ed. New York: McGraw-Hill, 1986.
- JURAN, J.M. **Planejando para a Qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1990.
- JURAN, J.M. **A History of Managing for Quality**. Milwaukee: ASQ Press, 1995.
- KILIAN, C.S. **The World of W. Edwards Deming**. 2a. ed. Knoxville: SPC Press, 1992.

OLIVEIRA, M.B. **Histórico da Qualidade**. Curso de Planejamento e Administração de Recursos Humanos. Brasília: ICAT/UDF (mimeo), 1993.

WALTON, M. The **Deming Management Method**. New York: Perigee.
Cadernos Aslegis 4(12):53-65. Set/dez 2000. 1986.