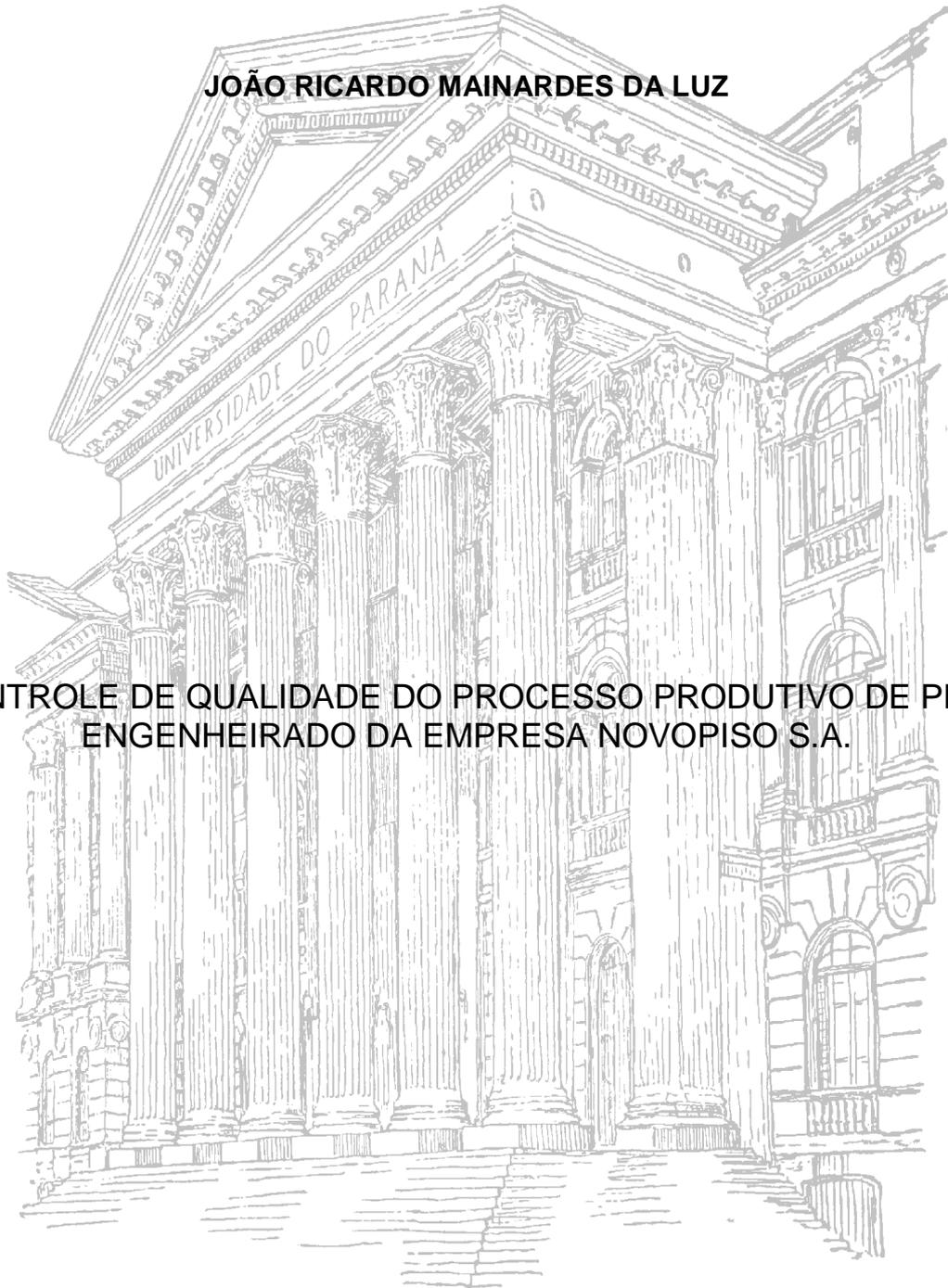


**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**JOÃO RICARDO MAINARDES DA LUZ**

**CONTROLE DE QUALIDADE DO PROCESSO PRODUTIVO DE PISO  
ENGENHEIRADO DA EMPRESA NOVOPISO S.A.**



**CURITIBA  
2008**

**João Ricardo Mainardes da Luz**

**CONTROLE DE QUALIDADE DO PROCESSO PRODUTIVO DE PISO  
ENGENHEIRADO DA EMPRESA NOVOPISO S.A.**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Industrial Madeireira, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à conclusão para obtenção do título de Engenheiro Industrial Madeireiro.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Ghislaine Bonduelle

**CURITIBA  
2008**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente **A DEUS**, pela vida, pela inspiração, pela provisão, pelo cuidado em todos os momentos da minha existência e especialmente durante a construção deste trabalho.

Aos meus pais, por sempre me apoiarem e estarem sempre do meu lado, sem eles não chegaria onde cheguei.

A empresa Novopiso S.A. por possibilitar o desenvolvimento do trabalho.

A professora Ghislaine Bonduelle, pela orientação, apoio e ensinamentos.

Ao professor Umberto Klock pelo apoio e incentivo durante todo o curso.

Aos professores participantes da banca examinadora que aceitaram o convite e dispuseram de seu tempo para enriquecer o estudo.

A convidada externa Jaqueline Coletti que disponibilizou um tempo para acompanhar a defesa deste trabalho e pelo apoio no desenvolvimento do mesmo.

A todos meus amigos e familiares que estiveram sempre ao meu lado em todo esse período que estive estudando.

## RESUMO

O reconhecimento da qualidade de uma empresa começa através de um controle rigoroso do processo produtivo desde o recebimento da matéria prima até o seu produto acabado. Neste trabalho foi descrito como é feito o controle de qualidade em todas as etapas do processo produtivo da fabricação de piso engenheirado da empresa Novopiso S.A, situada em São José dos Pinhais, região metropolitana de Curitiba, estado do Paraná. A descrição começou desde o recebimento da matéria-prima, passando pelo setor das lamelas, recebimento do compensado, prensagem, corte e ranhura, preparação, usinagem, acabamento e embalagem. Também foram descritos os métodos de ensaio que são realizados na laboratório de controle de qualidade. Na descrição foram detectadas algumas anomalias, verificou-se que no recebimento existe muita variação na espessura da madeira, não se tem conhecimento do teor de umidade e do índice de defeitos da madeira recebida, porque não são realizados o teste gravimétrico e uma auditoria para esse material. Na S2S e no setor de secagem não é realizado o *check list* que é um procedimento realizado pelo laboratório em todos os outros setores e que aponta indicadores e não conformidades do processo. A madeira esta sendo aplainada com a umidade fora dos padrões em função da ausência do medidor de umidade que apresentou falhas e não está operando. Não se tem controle das não conformidades de alguns setores, nas otimizadoras um e dois e no setor de corte e ranhura, é apenas preenchido o *check list*, e não é aberto Relatório de não conformidade para o material separado para retrabalho e refugo nas otimizadoras e para o material que apresentar ranhuras que comprometam os perfis do piso. Nos ensaios de peso, risco e corte não se tem conhecimento do tempo de vida útil das ponteiros, podendo causar alterações nos resultados dos testes, sendo passada uma informação errada para o responsável do setor. Estas anomalias comprometem a qualidade do produto e necessitam de ação corretiva imediata.

Palavras chaves : Piso Engenheirado. Qualidade. Processo Produtivo.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Auditoria de linha e métodos de ensaios.....	16
Figura 2 Madeira falhada.....	19
Figura 3 Furo agrupado de bichos.....	19
Figura 4 Nó aberto.....	19
Figura 5 Rachaduras.....	19
Figura 6 Esquema de identificação das grades no interior da estufa.....	22
Figura 7 Lamelas após prensagem com compensado.....	34
Figura 8 Esquema de colagem quando a lamela estiver empenada.....	36
Figura 9 Profundidade da ranhura.....	37
Figura 10 Contra capa da plataforma com ranhuras.....	37
Figura 11 Comprimento a ser analisado.....	46
Figura 12 Lateral a ser analisado.....	46
Figura 13 Comprimento a ser analisado com a lâmina.....	46
Figura 14 Lateral a ser analisado com a lâmina.....	46
Figura 15 Esquadro para conferência dos 4 cantos do piso.....	48
Figura 16 Gabarito para conferência dos encaixes macho e fêmea.....	48
Figura 17 Medição da fêmea.....	48
Figura 18 Medição do macho.....	48
Figura 19 Nível da bolha.....	50
Figura 20 Ponteira agulha para ensaio risco.....	50
Figura 21 Ponteira agulha para ensaio corte.....	51
Figura 22 Moeda para ensaio peso.....	51
Figura 23 Medidor de brilho.....	52
Figura 24 Amostra sobre base de aço.....	53
Figura 25 Dispositivo magnético.....	53
Figura 26 Equipamento que mede impacto.....	53
Figura 27 Isolamento da costa do piso.....	54
Figura 28 Isolamento das laterais do piso.....	54
Figura 29 Rugosímetro.....	55

Figura 30 Medidas de rugosidade.....	55
Figura 31 Material para teste de aderência.....	57
Figura 32 Corte com estilete e espaçador.....	57
Figura 33 Peça com cortes transversais.....	57
Figura 34 Classificação para teste de aderência.....	58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 Espessura da madeira recebida.....	17
Tabela 1.2 Largura da madeira recebida.....	17
Tabela 2. Espessura calibrada (S2S).....	18
Tabela 3. Espessura desejada e espessura reprocessada.....	19
Tabela 4. Posição dos pinos sensores.....	23
Tabela 5. Largura da madeira pré acabada.....	25
Tabela 6. Largura e espessura regulada na S4S.....	25
Tabela 7. Comprimento da madeira que será processada.....	26
Tabela 8. Configuração da stenner.....	27
Tabela 9. Controle de espessura das lamelas.....	28
Tabela 10. Medidas de espessuras das lamelas para calibração.....	28
Tabela 11.1 Espessura do compensado recebido.....	32
Tabela 11.2 Largura do compensado recebido.....	32
Tabela 11.3 Comprimento do compensado recebido.....	32
Tabela 12. Programa de avanço da esteira transportadora.....	32
Tabela 13. Medidas do magazine.....	33
Tabela 14. Quantidade de lamelas para carregar os carros.....	33
Tabela 15. Tempo de prensagem.....	34
Tabela 16. Velocidade de avanço para corte e ranhura.....	36
Tabela 17. Teor de umidade aceitável das lamelas.....	44
Tabela 18. Especificações conforme desenho do produto.....	48
Tabela 19. Especificações para peso,risco e corte.....	50
Tabela 20. Especificações para o brilho.....	51
Tabela 21. Especificações para o teste de impacto.....	52
Tabela 22. Especificações para rugosidade.....	55
Tabela 23. Especificações para aderência.....	56

## SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	10
2.OBJETIVOS.....	10
3.A EMPRESA.....	10
4.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
4.1 PISO ENGENHEIRADO.....	11
4.2 RESINA.....	12
4.3 CERTIFICAÇÃO ISO.....	12
4.4 CERTIFICAÇÃO FSC.....	13
4.5 ESPECIES DE MADEIRA.....	13
4.5.1 Amendoim ( <i>Pterogyne nitens Tul.</i> ).....	13
4.5.2 Cabreúva ( <i>Myroxylon balsamum</i> ).....	14
4.5.3 Jatobá ( <i>Hymenaea</i> ).....	14
4.5.4 Muiracatiara ( <i>Astronium lecointei</i> ).....	14
4.5.5 Sucupira ( <i>Diploptropis spp.</i> ).....	14
4.5.6 Timborana ( <i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> ).....	15
5.METODOLOGIA.....	15
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	17
6.1 CONTROLE DE QUALIDADE NO PROCESSO PRODUTIVO.....	17
6.1.1 Recebimento da matéria-prima.....	17
6.1.2 Calibração (S2S) e classificação.....	17
6.1.3 Gradeamento e pré-secagem.....	20
6.1.4 Secagem.....	21
6.1.5 Refilar e aplainar (S4S).....	24
6.1.6 Otimizadora um.....	26
6.1.7 Corte Horizontal ( <i>stenner</i> ).....	27
6.1.8 Calibradora DMC.....	28
6.1.9 Classificação das lamelas .....	29
6.1.10 Otimizadora dois.....	29
6.1.11 Recebimento do compensado.....	30
6.1.12 Calibração Compensado.....	32

6.1.13 Medidas de prensagem.....	33
6.1.14 Ranhura e corte.....	36
6.1.15 Processo de preparação LV1.....	37
6.1.16 Usinagem.....	38
6.1.17 Processo de acabamento LV2.....	40
6.1.18 Embalagem.....	41
6.2 DESCRIÇÃO MÉTODOS DE ENSAIO APLICADOS PELA EMPRESA.....	42
6.2.1 Madeira serrada.....	42
6.2.1.1 Teste Gravimétrico.....	42
6.2.2 Lamelas.....	43
6.2.2.1 Teste Gravimétrico.....	43
6.2.2.2 Auditoria de lamelas.....	44
6.2.3 Compensado.....	45
6.2.3.1 Teste Gravimétrico.....	45
6.2.3.2 Norma Ansi.....	45
6.2.4 Usinagem.....	47
6.2.4.1 Perfil de usinagem.....	47
6.2.5 Acabamento.....	49
6.2.5.1 Risco,corte e peso.....	49
6.2.5.2 Brilho.....	51
6.2.5.3 Impacto.....	52
6.2.5.4 <i>Cold Check</i> .....	54
6.2.5.5 Rugosidade.....	55
6.2.5.6 Aderência.....	56
6.2.6 Produto acabado.....	59
6.2.6.1 Auditoria de produto.....	59
6.2.6.2 Teste Gravimétrico.....	59
7.Conclusões e recomendações.....	63
8.Referências Bibliográficas.....	64

## 1 - INTRODUÇÃO

Cada vez mais, indústrias madeireiras buscam maior eficiência e eficácia em seus processos produtivos para que o produto final seja livre de defeitos e dentro das especificações do cliente, isto é, da melhor qualidade possível. Para que uma indústria atinja essa eficiência e eficácia a indústria tem que ter um rigoroso controle de qualidade. O controle de qualidade deve começar desde o recebimento da matéria-prima até o setor de expedição, monitorando todas as etapas de cada processo, afim de reduzir não conformidades, aumentar a produtividade, reduzir custos de produção e perdas.

Na realização deste trabalho foram descritos os tipos de controle de qualidade no processo de produção de pisos engenheirado da empresa Novopiso S/A, que está situada na cidade de São José dos Pinhais, estado do Paraná. A produção é destinada para o mercado interno e externo.

## 2 – OBJETIVO

### - Geral

- descrever o sistema de controle de qualidade da empresa.

### - Específicos

- verificar a correta aplicação do sistema de controle de qualidade.
- verificar se o controle está dentro das especificações do Manual da Qualidade da empresa.
- sugerir ações corretivas caso necessário.

## 3 - A EMPRESA

A Novopiso S/A é uma empresa que fabrica pisos estruturados ou engenheirados de madeira para o mercado brasileiro e internacional.

A história da empresa começou nos primeiros anos da década de 80, quando iniciou a fabricação dos primeiros pisos de madeira laminada no Brasil, agregando, progressivamente as tecnologias de colagem, corte e acabamento, sempre em contínua evolução.

Em 1995, as Indústrias Scandian associaram-se à novopiso, com 40% do capital, trazendo seu *know-how* na fabricação de painéis de madeira, seu estilo de administração e os recursos necessários à melhoria da qualidade, aumento da produção e abertura de mercados. Essa conjugação de fatores impulsionou a empresa.

Em 1999, as Industrias Scandian adquiriram o restante do capital social, entrando nos anos 2000 com toda a força produtiva, solidez econômico - financeira e qualidade dos produtos.

Em 2006, consolidando a trajetória evolutiva da empresa, entrou em operação a sua mais nova unidade industrial, localizada em São José dos Pinhais, região Metropolitana de Curitiba, PR. Trata-se de uma moderna fábrica de pisos engenheirados de madeira, equipada com a mais avançada tecnologia mundial do ramo.

## 4 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 4.1 Piso engenheirado

O piso engenheirado, também conhecido internacionalmente como *engineered wood floor* (e.w.f.) é composto por duas camadas, uma de compensado que serve de plataforma, e a outra é um revestimento de madeira serrada com espessuras que variam de 2,5mm a 5mm também chamado de lamelas. O piso engenheirado surgiu recentemente no mercado e já se tornou uma opção bem mais prática de piso de madeira já que oferecem toda a beleza dos pisos de madeira tradicionais, em um produto que é muito mais estável do que o piso de madeira maciça. O piso engenheirado apresenta algumas vantagens em relação aos outros tipos de piso de madeira, em função do revestimento, que possui uma

maior espessura, possibilita o produto ser lixado e aplicado novo acabamento de duas a três vezes, após anos de uso, prolongando a vida útil do piso. Outras características do produto é a maior estabilidade dimensional e menor propensão a empenamentos. Além disso, quando utilizadas resinas apropriadas na manufatura, o piso engenheirado apresenta alta resistência à umidade e ao calor, podendo ser instalado em locais onde o piso de madeira maciça convencional não é indicado. É interessante mencionar que o piso engenheirado é normalmente colado diretamente sobre o concreto curado. Outra vantagem decorrente da constituição do piso é que permite que seja oferecido em maior variedade de padrões de madeira. Portanto, maior quantidade de piso de alta qualidade pode ser produzida com maior variedade de espécies de madeira, sem exaurir o fornecimento ou aumentar o preço do piso desnecessariamente. (REMADE,2004)

#### **4.2 Resina**

A resina utilizada para fabricação de piso engenheirado é a resina E.P.I (Emulsão Polimerizada com Isocianato) possui vários atributos que são importantes na fabricação e durabilidade desse tipo de piso. A resina E.P.I é resistente mais apresenta flexibilidade, tem uma colagem forte, tem alta resistência ao calor , a água e a solventes contribuindo para a durabilidade do piso. Uma outra característica da resina é a cura rápida que permite maior produtividade e processamento rápido. O adesivo E.P.I é capaz de colar tanto a frio quanto a quente em prensas e gera emissão zero de formaldeído e outras emissões perigosas no ar. (REMADE,2006)

#### **4.3 Certificação ISO**

O certificado é o documento que atesta a conformidade do sistema da qualidade implantado em uma empresa de acordo com os requisitos das normas da série NBR ISO 9000. A implantação do sistema da qualidade destina-se

prioritariamente à obtenção da satisfação do cliente pela prevenção de não-conformidades em todos os estágios, desde a produção até os serviços associados, como assistência técnica. (CNI,2001)

#### **4.4 Certificação FSC**

O FSC é hoje o selo verde mais reconhecido em todo o mundo, com presença em mais de 75 países e todos os continentes. Atualmente, os negócios com produtos certificados geram negócios da ordem de 5 bilhões de dólares por ano em todo o globo. FSC é uma sigla em inglês para a palavra *Forest Stewardship Council*, ou Conselho de Manejo Florestal, em português.

Este conselho foi criado como o resultado de uma iniciativa para a conservação ambiental e desenvolvimento sustentável das florestas do mundo inteiro. Seu objetivo é difundir o uso racional da floresta, garantindo sua existência no longo prazo. Para atingir este objetivo, o FSC criou um conjunto de regras reconhecidas internacionalmente, chamadas Princípios e Critérios, que conciliam as salvaguardas ecológicas com os benefícios sociais e a viabilidade econômica, e são os mesmos para o mundo inteiro. (WWF-Brasil,2007)

#### **4.5 Espécies de madeira utilizadas para produção de piso engenheirado**

##### **4.5.1 Amendoim (*Pterogyne nitens Tul.*)**

Cerne castanho escuro uniforme, alborno pouco diferenciado de cor rósea pardacenta, grã direita ou ondulada, textura média, superfície pouco lustrosa e irregular, ligeiramente áspera ao tato, cheiro e gosto imperceptíveis. A massa específica aparente é de 0,72 g/cm<sup>3</sup> (moderadamente pesada), apresenta resistência mecânica média e é utilizada para fabricação de móveis finos, vigas, caibros, tacos assoalhos e pisos. (IPT,1971)

#### 4.5.2 Cabreúva (*Myroxylon balsamum*)

Cerne e alburno distintos pela cor, cerne castanho-avermelhado, cheiro perceptível e agradável, grã revessa, textura média, superfície irregularmente lustrosa. A massa específica aparente é de 0,95 g/cm<sup>3</sup> (alta), a resistência mecânica é alta. É utilizada para fabricação de assoalhos, móveis decorativos, revestimentos decorativos. (MADEIRAS BRASILEIRAS E EXÓTICAS,2007)

#### 4.5.3 Jatobá (*Hymenaea spp.*)

Cerne e alburno distinto pela cor, cerne variando de castanho amarelado ao castanho avermelhado, alburno branco amarelado, cheiro e gosto imperceptíveis, grã regular a irregular, textura média superfície pouco lustrosa. A massa específica aparente é de 0.96 g/cm<sup>3</sup> (alta), apresenta boa resistência mecânica.é indicada para usos de assoalhos, móveis finos, painéis, rodapés, vigas. (MADEIRAS BRASILEIRAS E EXÓTICAS,2007)

#### 4.5.4 Muiracatiara (*Astronium lecointei*)

Cerne e alburno distintos pela cor, cerne variável do bege-rosado ao castanho-escuro-avermelhado, com estrias mais escuras, brilho moderado, cheiro e gosto imperceptíveis, grã irregular, textura média. A massa específica aparente é de 0,97 g/cm<sup>3</sup> (alta), apresenta boa resistência mecânica. Indicada para fabricação de assoalhos, lâminas decorativas, forros, rodapés. (MADEIRAS BRASILEIRAS E EXÓTICAS,2007)

#### 4.5.5 Sucupira (*Diploptropis spp.*)

Cerne e alburno distinto pela cor, cerne pardo-escuro-acastanhado, aspecto fibroso, brilho ausente, cheiro e gosto imperceptíveis, grã irregular e revessa,

textura grossa. Possui uma massa específica aparente de  $0,94 \text{ g/cm}^3$  (alta) e uma boa resistência mecânica. Utilizada na fabricação de assoalhos, painéis, móveis decorativos, lâminas decorativas. (MADEIRAS BRASILEIRAS E EXÓTICAS,2007)

#### 4.5.6 Timborana (*Pseudopiptadenia psilostachya*)

Cerne e alborno pouco distintos pela cor,cerne castanho a castanho avermelhado, cheiro e gosto imperceptíveis, grã revessa, textura média. A massa específica aparente é de  $0,90 \text{ g/cm}^3$  (alta) a resistência mecânica também é alta. Indicada para fabricação de assoalhos, partes internas de móveis, lâminas decorativas.(MADEIRAS BRASILEIRAS E EXÓTICAS,2007).

## 5 – METODOLOGIA

A descrição do processo foi baseada nas Instruções de Trabalho do sistema de garantia de qualidade. Foram verificados todos os formulários utilizados no processo. Os formulários foram fornecidos já preenchidos pelos responsáveis de cada setor.

A verificação foi realizada através da Auditoria de linha (Figura 1) onde foi analisado se todos os formulários, como relatórios de não conformidade (RNC), planilhas de medições e o indicador de indisciplina (*check list*), estavam sendo preenchidos corretamente de acordo com a frequência determinada na instrução de trabalho. Os desvios entre a realidade e a auditoria eram anotados no formulário *Check list* onde foram desenvolvidos indicadores de resultados (gráficos) para sugerir ações corretivas. Este *check list* serviu como base da verificação de cada setor após o preenchimento.

Foram descritos todos os ensaios que são realizados no laboratório de controle de qualidade, desde testes feitos em madeira serrada até testes que são realizados na linha de verniz e no piso acabado. Foram verificados quais dos testes servem como indicativo para aprovar ou reprovar uma ordem de fabricação.

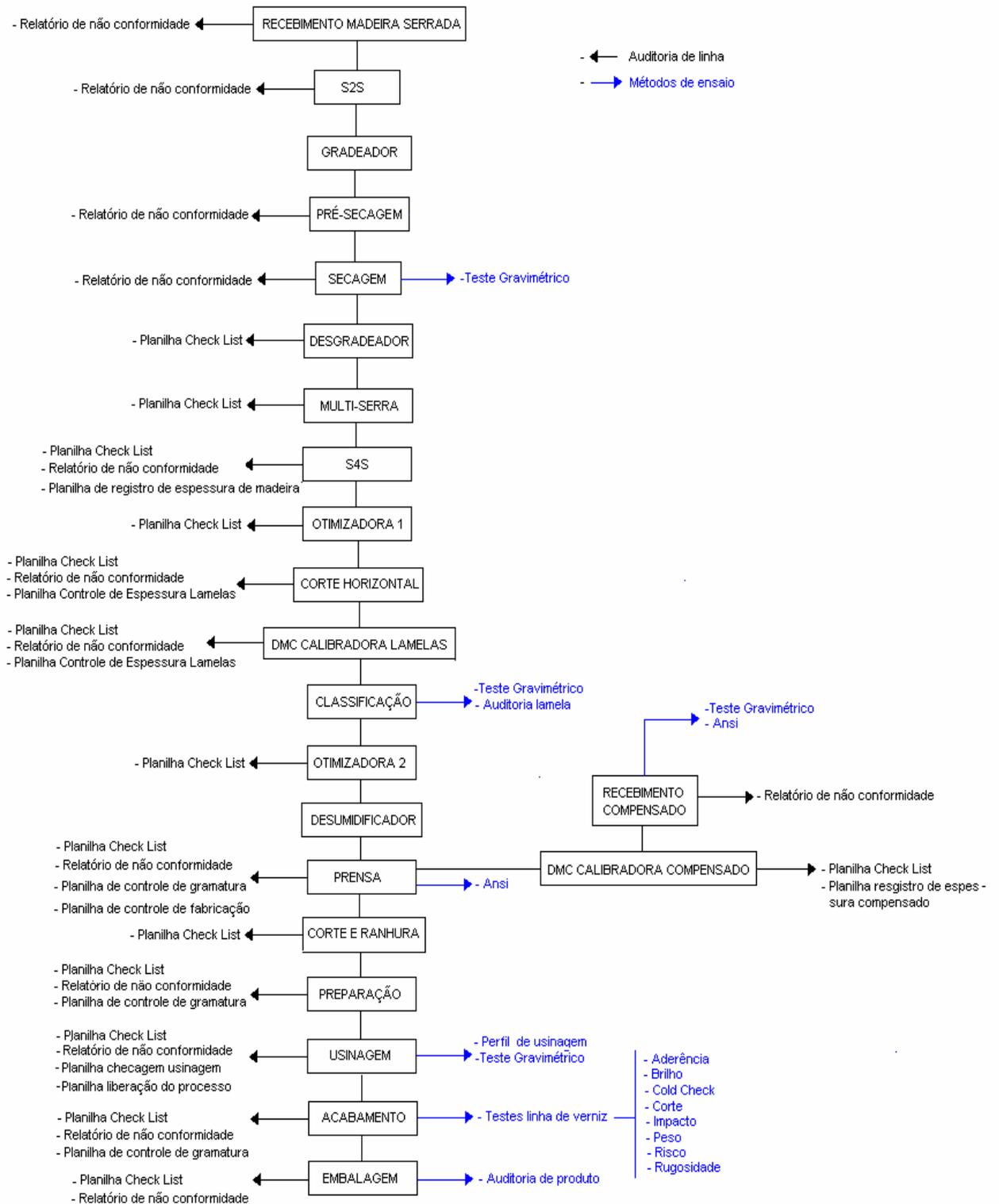


Fig. 1 Fluxograma Auditoria de linha e Métodos de ensaio

## 6 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.1 Controle de Qualidade do processo produtivo

#### 6.1.1 Recebimento da matéria-prima

A pessoa responsável , recebe a madeira serrada, confere a quantidade e compara com a nota fiscal. A madeira recebida deve ser organizada no pátio para contagem e para conferência da espessura e da largura conforme tabela abaixo:

24mm
29mm

**Tab.1.1 Espessura da madeira recebida.**

92mm
98mm
145mm

**Ta1.2 Largura da madeira recebida**

Em seguida o conferente deve registrar no romaneio a largura e a espessura encontrada e encaminhar para o setor de compras e a madeira segue para o desgradeador.

Caso o volume contado pelo conferente for diferente do volume da nota fiscal, o romaneio é encaminhado ao departamento de compras, para negociação com o fornecedor e feito a anotação no RNC e encaminha para a qualidade.

#### 6.1.2 Calibração (S2S) e classificação

A calibração na S2S faz com que as espessuras das madeiras fiquem de acordo com as medidas especificadas a fim de obter homogeneidade na espessura e garantir melhor qualidade.

A medida da madeira deve ser informada no painel da plaina.

Largura (pol)	Espessura (mm)
3"	24
3,25"	29
5"	29

**Tab 2. Espessura calibrada (S2S)**

Automaticamente a madeira segue para a mesa de classificação. A madeira que estiver fora dos padrões deve ser separada ao lado da esteira, os pacotes pode ser separados por comprimento e defeito. Deve ser feita a contagem da madeira desclassificada, quanto ao volume e defeitos e registrar no romaneio e no RNC. O romaneio deve ser encaminhado ao setor de compras e o RNC, encaminhar para área de qualidade.

Defeitos aceitáveis:

- todos os defeitos que encontram-se nos topos;
- defeitos pequenos encontrados no meio de peças com comprimento acima de 4'.

Defeitos não aceitáveis:

- mancha branca acima de 35 cm;
- ponta quebrada;
- comprimento menor;
- madeira fina;
- madeira estreita;
- espessura maior ou menor;
- nó grandes e vazados;
- furos de bichos agrupados ou furo de broca;
- madeira torcida;
- marca de serra;

- trinca superficial.

Madeiras que apresentam defeitos são separadas, registradas no RNC e seguem para a destopadeira onde são cortados os defeitos para aproveitar o restante da peça.

As madeiras que encontram-se totalmente defeituosas são destinadas a fabricação de tabiques ou aproveitadas como biomassa.

Madeira abaixo da espessura especificada retorna para calibração regulada conforme a tabela abaixo:

<b>Espessura desejada</b>	<b>Reprocessada</b>
29 mm	24mm
24mm	19mm

**Tab 3. Espessura desejada e espessura reprocessada**



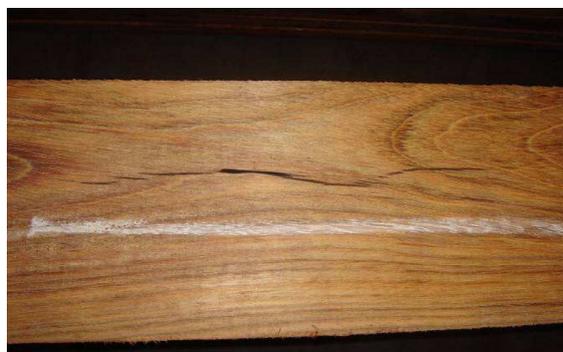
**Fig.2 Madeira Falhada**



**Fig. 3 Furos agrupados de bichos**



**Fig. 4 Nó aberto**



**Fig. 5 Rachaduras**

### 6.1.3 Gradeamento e pré-secagem

A madeira serrada é gradeada e segue para formação dos fardos alinhando os tabiques e respeitando a altura e largura conforme abaixo:

- Largura do fardo 1,20 m;
- Para madeira com 24 mm de espessura o fardo deve conter aproximadamente 25 fiadas;
- Para madeira com 29 mm de espessura o fardo deve conter aproximadamente 23 fiadas.

A madeira deve atingir 25 a 30% para obter uniformização na umidade das grades e reduzir o tempo na secagem.

- **Gradeamento Automático**

A madeira deve ser gradeada observando o alinhamento dos tabiques e respeitando a altura e largura das grades. Deve-se alimentar o magazine com tabiques.

- **Gradeamento manual**

As madeiras curtas são gradeadas manualmente respeitando a altura e largura das grades formadas pelo gradeador automático conforme gabarito.

As peças devem ser contadas nas grades e identificadas com número sequencial mencionando espessura, largura, número de peças, data e espécie e registrar no formulário. As informações também devem ser anotadas na planilha de controle de estoque de madeira serrada.

- **Pré secagem**

O pré secador é carregado com fardos separados por espessura e espécie respeitando, se possível, as linhas de marcação no piso da câmara. Deve-se

observar o correto posicionamento dos tabiques e pontaletes que devem estar alinhados a fim de reduzir os esforços sofridos na madeira devido ao peso das grades e limitar a distribuição do peso sobre os mesmos.

A temperatura no pré secador tem que ser mantida entre 25 e 35°C e a umidade relativa do ar tem que estar entre 65 e 95%.

Na verificação do alinhamento dos tabiques, aqueles que encontram-se desalinhados, são alinhados manualmente. As grades que não completam altura ficam no aguardo de outra carga para completar a grade manualmente. Se a umidade relativa do ar no interior da câmara for inferior a 65%, deve-se reduzir em pelo menos 5°C a temperatura do pré-secador, até que a umidade relativa do ar se recomponha, e feito a anotação no RNC.

#### **6.1.4 Secagem**

- Carregamento e partida

A checagem das condições da câmara tem que ser feita antes do carregamento. O setor Planejamento e Controle da Produção (PCP) faz a programação da próxima carga de madeira a ser seca na estufa.

O carregamento das câmaras é feito com a carga de madeira vinda do pré-secador ou do pátio do recebimento. O carregamento é feito com a empilhadeira. Durante o carregamento verificar o alinhamento dos tabiques e pontaletes visando proporcionar a distribuição do peso das grades sobre os mesmos.

- Posição das grades

A distância entre uma grade e outra deve ser de no máximo 15 cm no sentido da largura. Os pinos sensores devem ser colocados em uma das peças que encontra-se na camada inferior da grade. Os 8 pinos sensores são cravados na madeira, conforme posicionamento indicado na Figura 6. As grades carregadas na câmara são numeradas, e essa numeração é encaminhada para o controle de estoque de matéria-prima, onde é registrada no formulário ficha de controle de carga da câmara a posição de cada grade conforme a Figura 6.

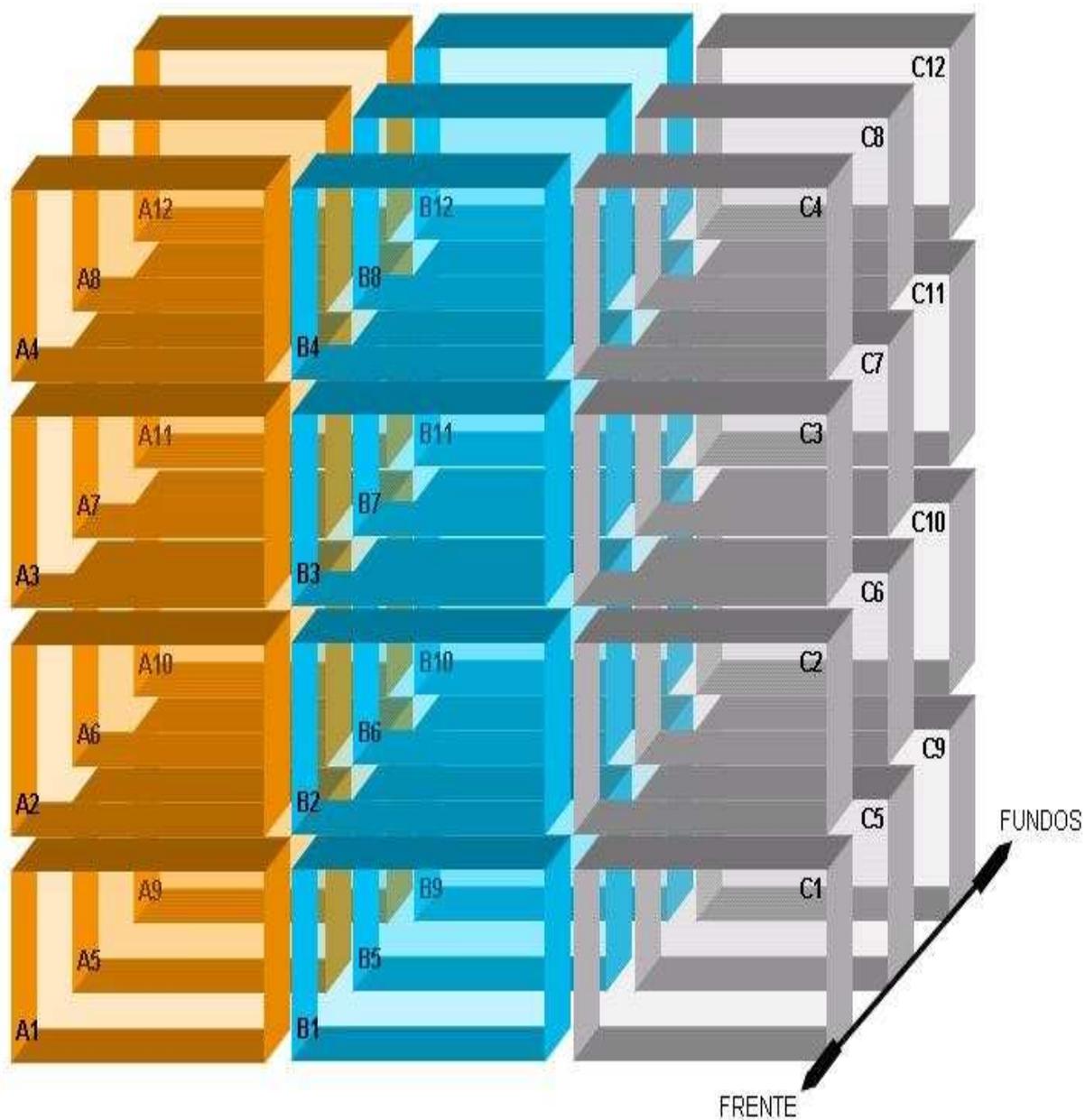


Figura 6. Esquema de identificação da posição das grades no interior da estufa

Os pinos sensores seguem o seguinte posicionamento:

<b>Nº do pino</b>	<b>Posição</b>
1	B9
2	A9
3	C9
4	B5
5	A5
6	C5
7	A1
8	C1

**Tab.4 Posição dos pino sensores**

Em seguida o termômetro (PT100) e os defletores horizontais são abaixados. A porta principal é fechada, e verificar se as válvulas de distribuição de vapor encontram-se abertas (exceto *by pass*). Verificar também se a válvula proporcional encontra-se habilitada e por ultimo, verificar a umidades inicial da madeira, através do aparelho resistivo Gann.

●Programa de Secagem

PROGRAMA 01 – Compensado - 6 a 9%

PROGRAMA 02 – Amendoim - 5 a 8%

PROGRAMA 03 – Jatobá - 5 a 8%

PROGRAMA 04 – Muiracatiara - 5 a 8%

PROGRAMA 05 – Cabreúva - 5 a 8%

PROGRAMA 06 – Timborana - 5 a 8%

PROGRAMA 07 – Sucupira - 5 a 8%

O início da secagem é feito através de um acionamento automático.

- Controle, Descarregamento e Climatização

O controle da secagem é feito através de um programa pré-estabelecido, a madeira deve atingir o teor de umidade desejado (5,0 a 8,0%). O tempo de secagem é de 18 dias para madeira pré-seca e para madeira verde, 20 a 30 dias, dependendo da espécie. A madeira é descarregada em frente à câmara separando por largura. São retiradas amostras correspondentes a cada posição da estufa e encaminhadas para o laboratório, através de Solicitação de Análise.

A climatização da madeira já seca é feita em frente a câmara, pois precisa se adaptar ao ambiente externo. O tempo de adaptação é de no mínimo 72h. O setor de secagem deve aguardar o resultado do teste gravimétrico do laboratório. Se a umidade da madeira estiver conforme o desejado segue para o processo de desgradeamento. Após o resultado do teste de gravimétrico é realizado o indicador. Caso for detectado, através do teste gravimétrico que alguma grade que a umidade estiver acima do teor de umidade especificado é aberto RNC pelo laboratório e a madeira esta retorna para a câmara para ressecagem.

#### **6.1.5 Refilar e aplainar (S4S)**

Esta etapa tem como objetivo a calibração da espessura e largura da madeira para obter precisão dimensional no processo de corte horizontal resultando em lamelas de boa qualidade. A madeira sai da câmara de secagem e vai para o desgradeador, que é alimentado com madeira correspondente às dimensões programada pelo PCP.

- Classificação e destopo

As peças que apresentam encurvamento seguem para a destopadeira e são separadas das outras que seguem para o leitor de umidade. As madeiras com encurvamento são destopadas ao meio a fim de reduzir o efeito do empenamento. O leitor de umidade encontra-se com defeito, por isso não está sendo utilizado.

- Multiserra

Na multiserra, madeira deve estar livre de defeitos e empenamentos. A serra é regulada de acordo com as seguintes medidas:

Largura bruta	Largura pré-acabada
92 mm	85 mm
98 mm	90,6 mm
145 mm	136 mm

**Tab. 5 Largura da madeira pré acabada**

- Aplinar a madeira (S4S)

As medidas são colocadas no painel da máquina de acordo com a Ordem de Fabricação (O.F) seguindo as medidas abaixo:

3" 80,2 mm	22 a 22,5 mm
3 ¼" 86,6 mm	22 a 22,8 mm
3 ¼" 86,6 mm	26,5 a 27 mm
5" 131 mm	26,5 a 27 mm

**Tab.6 Largura e espessura regulada na S4S**

A velocidade da máquina é regulada de acordo com a espécie e largura da madeira, respeitando as medidas da tabela acima. As medidas são conferidas e registradas no formulário de controle de espessuras. A madeira é empacotada sobre a pista de roletes, e, ao final do dia as peças com defeitos são separadas e registrada no formulário de apontamento de refugo e as paradas do processo são registradas no relatório de interrupções.

As peças que saem da plaina com espessura e largura abaixo do padrão devem ser segregadas e deve ser aberto RNC. Estas peças não conforme retornam ao processo de aplainamento com espessura e largura inferiores para reprocesso.

#### 6.1.6 Otimizadora um

A função da otimizadora um é definir o comprimento da madeira, obtendo um melhor aproveitamento. O programa de cortes do comprimento é habilitado em função das medidas de comprimento da tabela abaixo:

<b>Comprimento da Lamela (Pé)</b>	<b>Comprimento da Lamela (mm)</b>
1,5'	463
1,75'	530
2'	610
2,25'	690
2,5'	770
3'	925
4'	1225
6'	1830

**Tab. 7 Comprimento da madeira que será processada**

É feito uma conferência do sistema automático de acordo com os comprimentos, as peças são armazenadas na pista de rolete e identificadas com a etiqueta de controle de peças. Se alguma das peças apresentar largura inferior a 463 mm é encaminhada para destopo e empacotadas para reaproveitamento de outros produtos.

### 6.1.7 Corte horizontal (*stenner*)

No corte horizontal o controle é feito para garantir a qualidade ao cortar a espessura da madeira para obter lamelas com uniformização na espessura e pré-acabamento na superfície, seguindo o melhor aproveitamento da madeira. Na entrada da serra fita é feita uma contagem das peças para controle de produção e para registrar na Ordem de fabricação. A definição da quantidade de corte (4 ou 5 lamelas) e da distância entre as serras é feita após a medição da espessura das peças na entrada da máquina.

As velocidades de avanço e de corte são definidas conforme a espécie, largura e densidade das peças de madeira.

<b>Espessura da madeira</b>	<b>Nº de lamelas</b>	<b>Espessura da lamela</b>
18,5 mm	4	3,3mm
22 mm	5	3,3mm
22,5 mm	4	4,3mm
26,5 mm	5	4,3mm
26,5 mm	4	5,5mm

**Tab. 8 Configuração da stenner**

<b>Largura</b>	<b>Espessura</b>
3" ¼	4,25mm a 4,70mm
3"	3,20mm a 3,70mm
5"	5,60mm a 6,00mm

**Tab. 9 Controle de espessura das lamelas**

O controle de espessura das lamelas é registrado no formulário de controle de espessura, conforme frequência definida (1 hora). No final do turno o operador registra na Ordem de fabricação a quantidade de produção, e no formulário de apontamento de refugo a quantidade de defeitos. As interrupções são registradas no relatório de interrupção. As lamelas que estiverem fora do padrão especificado é aberto RNC e serão separadas. Lamelas quebradas ou muito finas seguem para produção de um produto alternativo. Caso não possa ser realizado o aproveitamento serão refugadas.

#### **6.1.8 Calibradora DMC**

Nesta etapa deve ser acompanhado o estado de conservação das lixas. A regulagem da espessura é feita através do programa da máquina, conforme o corte determinado no processo anterior.

<b>Largura das Lamelas</b>	<b>Espessura</b>
3 ¼" e 5"	3,70 a 3,90 mm
3"	2,70 a 2,90 mm
3 ¼" e 5"	4,90 a 5,10 mm

**Tab.10 Medidas de espessuras das lamelas para calibração**

As espessuras obtidas são registradas no formulário de controle espessuras de lamelas, e as paradas são registradas no relatório de interrupções. As lamelas que apresentam falhas na espessura e marcas de serra, abrir RNC, a lamela pode ser

segregada para análise e se é possível reaproveitamento ou fabricação de produto alternativo.

### **6.1.9 Classificação das lamelas**

Os defeitos são classificados de acordo com o Manual de classificação das lamelas. As lamelas que apresentarem pequenos furos e nós abertos seguem para aplicação de massa. Os pacotes são identificados e no final do turno segue para o desumidificador. No final do turno as lamelas que faltam aplicação de massa ou vão para retrabalho são identificados os pacotes e seguem para o desumidificador para não adquirir umidade. A data, espécie, espessura e largura são anotadas em uma etiqueta de identificação de pacotes e são encaminhados para o desumidificador. Lamelas que são desclassificadas são registradas no RNC, onde essas lamelas são contadas, e são separadas em outros pacotes para biomassa ou para reaproveitamento em outros produtos.

### **6.1.10 Otimizadora dois**

A otimizadora dois define o comprimento das lamelas para melhor aproveitamento, recortando os defeitos. As lamelas que apresentarem rachaduras, marca de serra e outros defeitos, são retiradas e riscadas no local de corte e encaminhada para a otimizadora dois que vai definir o comprimento das lamelas fazendo o melhor aproveitamento, recortando os defeitos, em seguida as lamelas seguem para o desumidificador. As peças com comprimento abaixo de 463 mm seguem para caixa de destopo e são empacotadas para reaproveitamento em outros produtos. Em caso de peças com defeitos são separadas para retrabalho ou refugo. A quantidade de peças com defeitos é anotada e registrado no formulário de apontamento de refugo.

### **6.1.11 Recebimento do compensado**

O compensado é recebido e preenchido o acompanhamento de estoque do compensado e é feita conferência do selo de certificação, e o material é classificado. Após classificação o conferente encaminha romaneio para setor de compras.

- **FSC – Material controlado**

O material FSC é armazenado separado dos demais, com etiqueta de identificação. Em hipótese alguma, durante todo o processo deve-se misturar o material controlado, com o material não-controlado, em seguida o conferente encaminha a documentação de remessa ao setor de compras.

- **Controle de registros de produção**

Para cada grupo de produtos registra-se a quantidade (por volume, peso, espécie) de materiais FSC puros ou mesclados. Esses controles são feitos mensalmente:

- a) Recebidos como estoque para a produção;
- b) Usados para a fabricação de cada grupo de produtos FSC;
- c) Comercializados como certificados pelo FSC (puros ou mesclados)

Para cada grupo de produtos há o registro mensal, ou semanal da média anual periódica do material FSC usado no grupo de produtos. Os registros são feitos para todos os lotes recebidos de material controlado FSC.

- Entradas material – não controlado

O material não controlado é encaminhado para área de armazenamento, não deve ser armazenado com material controlado. Amostras dos compensados são selecionadas e são anotadas na solicitação de análise, para que o laboratório efetue os testes de colagem e umidade, para liberação do lote ao processo.

- Especificações

O controle de umidade do compensado é realizado através do aparelho capacitivo Merlim HM8-WS5 HD sendo dividido em: umidade 5,0% a 7,0%, umidade 7,5% a 9,5%, umidade acima de 10%, e registrado em um formulário. Os *pallets* de compensados inspecionados são protegidos com plásticos, e identificados com fichas de armazenamento em área pré-definida.

Após os resultados dos testes do laboratório das amostras ensaiadas de compensados, a informação é repassada ao PCP e ao responsável da área de compensado, quanto á qualidade do material se aprovado ou reprovado, para lançamento ou dar baixa no controle de estoque no Sistema SWI.

Os compensados não aprovados nos testes do laboratório são segregados e identificados para reteste, e se comprovada a não conformidade é feito o RNC e informado ao setor de compras para providenciar uma decisão junto ao fornecedor. Material reprovado na colagem é segregado e coloca-se etiqueta de material reprovado. Quando o material for passivo de retrabalho colocar etiqueta e retrabalhar o mesmo.

### 6.1.12 Calibração compensado

Para a calibração do compensado é separado material controlado de não – controlado. É realizada uma conferência do compensado, quantificando volume e suas especificações dimensionais.

<b>Espessura</b>	<b>Abono</b>
7,0 mm	0,5 à 0,1mm
8,5 mm	0,5 à 0,1mm
10,5 mm	0,5 à 0,1mm
14,0 mm	0,5 à 0,1mm

**Tab. 11.1 Espessura do compensado recebido**

<b>Largura</b>	<b>Abono</b>
1.220 mm	25 mm

**Tab.11.2 Largura do compensado recebido**

<b>Comprimento</b>	<b>Abono</b>
2.440 mm	50 mm

**Tab.11.3 Comprimento do compensado recebido**

O programa da máquina é definido em função da espessura do compensado, e define o avanço da esteira transportadora:

Programa 1	Compensado 8,6 mm	Avanço 10 a 12 mt/min
Programa 2	Compensado 10,6 mm	Avanço 10 a 12 mt/min
Programa 3	Compensado 7,0 mm	Avanço 12 a 15 mt/min
Programa 4	Compensado 14,40 mm	Avanço 8 a 10 mt/min

**Tab. 12 Programa e avanço da esteira transportadora**

A conferência dimensional no corte longitudinal é feita em função da tabela acima, e o operador deve verificar a calibração da espessura constantemente com paquímetro, o desbaste do compensado capa e contracapa distribuída igualmente. Na entrada e saída da calibradora tem que registrar a espessura no formulário de controle de espessura do compensado, e separar material controlado de material não controlado. Material não-conforme, tanto de espessura como de largura, deve ser segregado e utilizado para confeccionar amostras para prensa e anotado em um RNC.

### 6.1.13 Medidas de prensagem

Antes do processo de prensagem deve-se conferir a umidade a largura e o comprimento das lamelas, o material só deve ser prensado de acordo com as medidas dos magazines.

		Medidas - Lamela Otimizada										
	Espes.	Largura	1,5	1,75	2	2,25	2,5	3	3,5	4	4,5	6
9,3 x 3"	2,8	80,2	463	538	615	690	767	920		1225		
12 x 3 1/4"	3,8	86,6	463	538	615	690	767	920		1225		
12 x 5"	3,8	131	463	538	615	690	767	920		1225		
14 x 5 1/2"	3,8	144	463	538	615	690	767	920	1074	1225	1375	1850

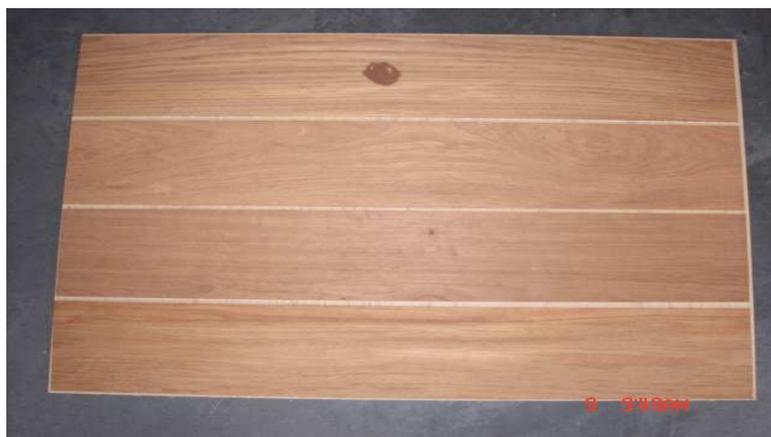
**Tab. 13 Medidas do magazine**

Ao prensar material certificado FSC, deve-se etiquetar esse material com etiqueta FSC, e encaminhar o material ao processo de corte e ranhura. Não deve misturar material certificado do não certificado.

A quantidade de lamelas para carregar os carros é em função da largura das lamelas, conforme a tabela:

Largura	Quantidade
3"	90 lamelas em cada espaço
3,25"	70 lamelas em cada espaço
5"	70 lamelas em cada espaço
5"x5 mm	50 lamelas em cada espaço

**Tab. 14 Quantidade de lamelas para carregar os carros**



**Fig. 7 Lamelas após prensagem com o compensado**

A distância entre uma lamela e outra deve ser de  $6,0 \pm 0,2$  mm, e o operador deve observar a montagem dos pacotes se as lamelas estão alinhadas e se o compensado está sendo montado no mesmo sentido da lamela.

O tempo de montagem do compensado com a lamela não deve ultrapassar 10 min, se ultrapassar esse tempo, o bloco que não estiver completo será prensado a quantidade que estiver no bloco. O tempo de montagem deve ser registrado no formulário de controle de fabricação da prensa e as paradas são registradas no relatório de interrupção. Os dados de consumo lamelas/compensado são lançados no sistema SWI.

- Prensa

A prensa deve trabalhar com uma pressão de 180 bar, e o tempo de prensagem é em função da espessura do piso.

<b>Espessura do piso</b>	<b>Abaixo de 15°C</b>	<b>Acima de 15°C</b>
9,3 mm	28 Min.	22 Min.
12 mm	25 Min.	20 Min.
14 mm	25 Min.	20 Min.
19 mm	25 Min.	20 Min.

**Tab. 15 Tempo de prensagem**

A gramatura é definida através de uma amostra que é selecionada, equivalente a 0,1 m<sup>2</sup>. Esse valor de gramatura deve ser registrado no formulário de controle de gramatura de acordo com a especificação para cada espécie de madeira.

O valor da gramatura trabalhado no processo é 150 g /m<sup>2</sup>, exceto cabreúva que é utilizado uma gramatura de 160 g /m<sup>2</sup>.

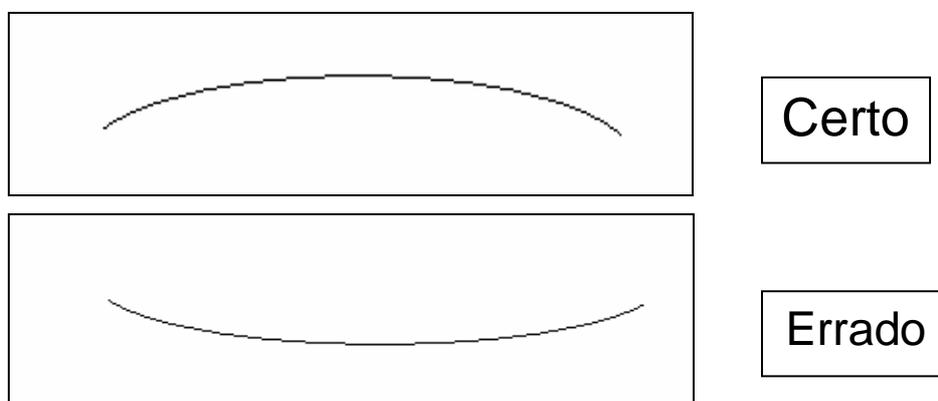
Para saber a proporção de cola/catalisador deve-se misturar a amostra da cola e do catalisador utilizando um copo para cada item. A cola e o catalisador devem ser coletados amostra juntos, o tempo final deve ser o mesmo. Para cada 100 partes de cola deve se utilizar 15 partes de catalisador. Após coletar a amostra deve ser pesado o material utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{Dividir: } \frac{\text{catalisador}}{\text{cola}} \times 100\% \quad (\text{Eq.1})$$

A proporção deve ser de: - 86% ± 1 de cola  
- 13% ± 1 de catalisador

Esse ensaio deve ser feito no início do turno e após o horário do almoço, e deve ser registrado no formulário de controle de gramatura da cola. Na saída da prensa deve encaminhar o material para sua área de armazenamento, fazer a etiqueta da ordem de fabricação e separar o material controlado do não controlado.

Quando a lamela estiver empenada, colar as pontas empenadas para baixo.



**Figura 8. Esquema de colagem quando a lamela estiver empenada**

Se algum material for detectado fora do especificado deve-se comunicar o supervisor imediatamente e avisar a qualidade, este material deve ser segregado e identificado e realizado a anotação no RNC.

#### 6.1.14 Ranhuras e corte

As ranhuras são feitas para aumentar a flexibilidade do piso. O material disponível é processado de acordo com a ordem de fabricação. A máquina opera com a velocidade de avanço regulada em função da espessura do compensado.

<b>Compensado / Espessura</b>	<b>Serra / Transversal</b>	<b>Multi-serra</b>
7,0 mm	10 mt / min.	12 mt / min.
8,5 mm	8 mt / min.	10 mt / min.
10,5 mm	7 mt / min.	9 mt / min.
14,0 mm	4 mt / min.	8 mt / min.

**Tab.16 Velocidade de avanço para corte e ranhura**

A profundidade das ranhuras também deve ser ajustada de acordo com a espessura do compensado, devendo limitar o corte até a metade da penúltima

lâmina da linha de colagem com a lamela. Após a realização do corte da ranhura cada pacote deve ser identificado e separado como material controlado ou não-controlado e disponibilizado para o próximo processo.



**Fig. 9 Profundidade da ranhura**



**Fig. 10 Contra-capa da plataforma com as ranhuras**

Deve-se conferir o esquadro e verificar os espaços entre os cortes das ranhuras de forma distribuída, sem coincidir com os perfis nas extremidades do piso, deixando para o perfil macho 4 mm, e perfil fêmea 2 mm. Ao remontar o material ter o devido cuidado para não misturar as ordens de fabricação. Na saída da máquina deve-se classificar os painéis ranhurados simultaneamente, separando para reprocesso material não conforme.

O material que apresentar defeito, como ranhuras que estiverem comprometendo os perfis serão segregadas para reprocesso no comprimento e realizada. Em caso de dúvida de misturar material certificado de não certificado, considerar tudo não certificado.

#### **6.1.15 Preparação**

A etapa de preparação tem como objetivo de preparar material compatível com as necessidades para o processo de acabamento. O setor de prensagem envia o material com a ordem de fabricação. Após o recebimento das OF's o líder ou operador deve ajustar o equipamento de acordo com a espécie, aplicando o produto definido no controle de fabricação. Os resultados de checagem são

registrados no controle de fabricação. Na finalização do processo, recolocar a etiqueta de identificação na pilha processada e disponibiliza o material para o processo seguinte. Ajustar todos os rolos e túneis ultravioleta, e anotar os valores de gramatura no formulário de controle de gramatura.

Após os equipamentos serem regulados, o material é processado e empilhado no elevador de saída, onde é recolocado uma etiqueta com a ordem de fabricação, e esse material fica estocado para seguir para o setor de usinagem.

- **Material Tingido**

O material tingido é calibrado, segue para ser usinado e retorna para o processo de preparação, onde os rolos 1, 2, e 3 são levantados, para que os produtos de tingimento sejam aplicados. A gramatura também deve ser registrada no formulário de controle de gramatura.

Caso o material apresente defeitos visuais de aplicação de produtos ou defeitos superficiais o material deve ser reclassificado. Quando aplicável separar para retrabalho e identificá-lo. O material que não der retrabalho segregar para análise e encaminhar com identificação para área de produto não conforme e feito o registro no RNC.

Qualquer que seja a destinação, o responsável do setor anota no RNC a anomalia e registra a ação quando aplicável.

### **6.1.16 Usinagem**

A usinagem define os perfis de encaixe macho/fêmea que tem suas dimensões definidas de acordo com as necessidades do cliente. Todas as ferramentas de usinagem são reguladas em função da espessura do piso.

Existe uma impressora que é preparada para identificar o produto constando ano, mês, número de O.F, unidade da lamela e o número 199. Para que o perfil sempre fique com as mesmas cotas, o operador deve usar o gabarito de aço do perfil desejado e ainda conferir as cotas com o paquímetro digital. As

medidas de espessura do macho e abertura da fêmea devem ser observadas com bastante atenção, bem como altura do macho e da fêmea em relação a face do piso. A medida do chanfro *bevel* também deve ser observada. A primeira peça é encaminhada para o laboratório para fazer a liberação, registrando o processo de checagem de usinagem.

- Classificação

Todas as régua de piso usinadas são inspecionadas para localizar e marcar com giz as não conformidades. O defeito encontrado é marcado para análise do supervisor ou do reclassificador antes de ser cortado.

Para retrabalhos no corte não tem medida padrão, considerar o melhor aproveitamento da peça. O menor comprimento é 1', abaixo desse, a peça é separada para produtos alternativos.

As régua de jatobá, jatobá royal, timborana natural e timborana café de 5" x 12mm, que apresentarem defeitos relacionados abaixo devem ser encaminhadas para produzir o *hand scrap*:

- 1- marca de serra;
- 2- trinca;
- 3- trinca da queda da árvore;
- 4- espessura;
- 5- lascado;
- 6- ponta quebrada.

Pisos com lamelas estreitas ou com lamelas soltas seguem para destopo. Na saída da usinagem, os pisos são empilhados mesa elevadora sobre o compensado de transporte ou sobre o *pallet* no caso da madeira para tingir. Os pisos com defeitos devidamente marcados são posicionados para retrabalho. As régua de 4' e 6' que apresentarem defeitos, são anotados numa planilha de coleta de dados de não conformidade. Os pisos que voltam da destopadeira são

usinados e encaminhado para o setor de acabamento junto com os outros pisos que não apresentaram defeitos. As paradas devem ser anotadas no relatório de interrupções.

Os defeitos cortados pela destopadeira são colocados na caixa que vai para o picador. As régua de 3" e 3"¼ maiores que 21cm devem ser encaminhadas para fazer o produto (taco), exceto a Timborana café . Qualquer anomalia deve ser registrada no RNC.

### **6.1.17 Acabamento**

O material natural ou tingido é liberado pela usinagem. O material é processado conforme programação do PCP. Todos os valores de gramaturas devem ser registrados no formulário. Após a saída do terceiro rolo é acionado o túnel de alastramento, onde após a passagem pelo túnel a lixadeira é ajustada e selecionada uma peça para teste.

Após a conclusão, o responsável preenche a ordem de fabricação e encaminha para o PCP.

Nesta etapa são encaminhadas amostras para o laboratório no início do processo, e na mudança de espécie para realizar ensaios, através da Solicitação de Análise. Caso seja processada uma única espécie deve ser coletado amostra 3 vezes ao dia para realizar ensaios. Caso os resultados não estejam de acordo com o desejado, deve fazer ajustes o processo, encaminhar uma nova amostra para realizar ensaio.

Se algum material não estiver conforme o desejado o mesmo deve ser identificado e reprocessado quando aplicável. A anomalia deve ser registrada no RNC e o responsável pela área registra a ação quando aplicável.

### 6.1.18 Embalagem

Na embalagem são utilizados métodos de verificação e separação visando disponibilizar aos clientes, produto compatível com as necessidades em embalagens que preservam as características do produto fabricado.

Todo material certificados FSC devem ser identificados com selo FSC, substituindo a etiqueta que acompanhou o lote durante o processo. Madeira não certificada deve ser identificada encaminhada para área de armazenamento O PCP passa as necessidades dos clientes em m<sup>2</sup>, baseado na carteira de pedidos. A preparação das embalagens é de acordo com a programação da embalagem. As etiquetas possuem um código de identificação. A classificação e inspeção dos pisos é de acordo com o manual de classificação. A composição da caixa deve ser feita de acordo com o Padrão de Produto por Cliente. Deve-se ter cuidado no manuseio do piso, não deixando cair, bater no chão. Se detectado algum defeito, identifica com um giz e encaminha para retrabalho.

As régua de piso são inspecionadas nas mesas e classificadas em categorias:

- 1- Piso bom
- 2- Piso para retrabalhar na LV2 (Maquiagem, repassar LV2)
- 3- Piso para destopar (retrabalhar na usinagem)
- 4- Piso para hand scrap (Timborana natural, Timborana café, Jatobá royal e Jatobá natural de 5")
- 5- Piso para fazer o Ebanó (Cabreúva, Amendoim e Muiracatiara de 5").

O piso que apresentar defeito deve ser separado e analisado, já o piso refugo deve ser separado e identificado, para o PCP realizar o apontamento no sistema SWI. As régua de jatobá, jatobá royal, timborana natural e timborana café de 5" X 12 mm que apresentarem defeitos conforme Manual de Classificação devem ser encaminhadas para produzir o *hand scrap*. Um dos pontos importantes é observar se o percentual de peças curtas na caixa deve estar de acordo com o Padrão de Produto por Cliente. Em seguida as caixas são enviadas para impressão da etiqueta e plastificação, por último segue para armazenamento.

Para produtos que estiverem fora do padrão desejado, quando for possível de retrabalho, encaminhar para a área de maquiagem ou usinagem para recuperação, ou separar para *hand scrap*. Para produtos que não for possível de recuperação, refugá-los e anotar no RNC. Em caso de duvida de misturar material certificado de não certificado, considerar tudo não certificado.

## 6.2 Descrição Métodos de ensaios aplicados pela empresa

### 6.2.1 Madeira serrada

#### 6.2.1.1 Teste gravimétrico

Avalia o teor de umidade da carga que esta na estufa. Seleciona uma amostra de cada pacote ao descarregar a carga da estufa, transforma essa amostra em lamelas de  $\pm 10\text{cm} \times 10\text{cm}$ , cada amostra tem que ser identificada com o número do pacote de onde ela foi coletada. As amostras são encaminhadas para o laboratório onde são pesadas, colocadas na estufa a  $\pm 103^\circ$  graus até que não haja mais variação no peso. Para determinar o teor de umidade, aplica-se a fórmula:

$$TU = (Pu - Ps)/Ps * 100\% \quad (\text{Eq. 2})$$

Onde:

- TU = Teor de umidade de amostra
- Pu = peso úmido da amostra
- Os = peso seco da amostra

Após a realização do ensaio, registram-se os resultados obtidos na planilha de Resultados do Gravimétrico e em seguida encaminha-se para o responsável da secagem.

- Critérios para liberação:

Para que a carga seja liberada, é necessário de o teor de umidade esteja dentro do aceitável (TU entre 5,8% a 7,5%), para sim, ser liberado para fabricação de lamelas.

Para o material que apresentar umidade acima do aceitável, deve ser feita a anotação no RNC, a área de qualidade rejeita o material, o mesmo pode ser encaminhado para a estufa para uma pré-secagem, permanecendo até atingir umidade desejada, e podendo ser refeito o ensaio de gravimétrico para avaliar se houve melhora no teor de umidade da madeira.

## **6.2.2 Lamelas**

### **6.2.2.1 Teste Gravimétrico**

Pelo menos 2 vezes ao dia (manhã e tarde) alguém do laboratório vai ao setor de classificação de lamelas e coleta no mínimo 20 (vinte) amostras de  $\pm 8\text{cm} \times 8\text{cm}$ .

Para determinar o teor de umidade seguir o mesmo procedimento do teste gravimétrico da madeira serrada. Para determinação do teor de umidade, utilizar a Eq. 2. Após realizar o ensaio registram-se os resultados obtidos na planilha Resultado Gravimétrico. Estando as amostras dentro da umidade desejada, identifica os pacotes onde foram coletadas as amostras com uma etiqueta verde escrito "LIBERADO", e o material está à disposição do setor da prensa.

<b>ESPÉCIES</b>	<b>TU(%)</b>
Amendoim	6 – 7%
Jatobá	6 – 7%
Cabreúva	6 – 7%
Muiracatiara	6 – 7%
Timborana	6 – 7%
Sucupira	5,5 – 6,5%

**Tab.17 Teor de umidade aceitável das lamelas**

Caso o material apresentar umidade acima do desejável, a área de qualidade identifica os pacotes com uma etiqueta vermelha escrito “NÃO LIBERADO”, o material é encaminhado para o desumidificador, aguardando uma semana até ser refeito o ensaio gravimétrico para avaliar se houve alguma alteração na umidade. Estando a umidade abaixo do desejável, o material é liberado, sendo comunicado ao setor da prensa a umidade do compensado, que deverá ser prensado com esse tipo de lamela e anotado no RNC.

#### 6.2.2.2 Auditoria de lamela

Diariamente é realizada auditoria no setor das lamelas, é feita uma análise visual nas lamelas na parte superior e inferior e nas laterais e topos e uma verificação da espessura das mesmas utilizando um paquímetro. Verifica-se nas lamelas já classificadas se estas apresentam algum tipo de defeito como: lamela rachada ou trincada, nó aberto, furo de bicho, ponta quebrada, marca de serra, lamela falhada, comprimento, largura, espessura, empenamento ou encanoamento.

Para cada tipo de defeito encontrado uma peça é levada até a qualidade para ser analisada. A quantidade e o tipo de defeitos são anotados na planilha de auditoria da lamela e semanalmente é feito um indicador através de gráficos, para apresentar em reunião o maior defeito encontrado.

## 6.2.3 Compensado

### 6.2.3.1 Teste gravimétrico

O teste gravimétrico no compensado é realizado toda vez que chega uma nova carga ou quando solicitado pelo setor de compensado. São coletadas 12 amostras de cada pacote, as dimensões das amostras são 15cm x 8cm. O procedimento para realização do teste é o mesmo do que o de madeira serrada e o de lamelas, e para determinar o teor de umidade, utiliza-se a Eq.2.

Após realizar o ensaio, registram-se os resultados obtidos na planilha de Teste do Gravimétrico do compensado.

Caso o material analisado esteja com a umidade desejada acima, o mesmo pode ser encaminhado para uma pré-secagem na estufa quando aplicável e anotado no RNC. Para alguns casos é analisado o destino do produto podendo este ser prensado com a umidade de acordo com a região.

### 6.2.3.2 Norma Ansi HPVA 5824

A Norma Ansi testa a colagem do compensado, as amostras são coletadas junto com as amostras para o teste gravimétrico, são coletadas 20 amostras por pacote, que são encaminhadas através da solicitação do setor de compensado.

Todas as amostras devem ser submersas em água a  $24 \pm 3^{\circ}$  C por 4 horas e logo depois seca numa estufa com temperaturas entre 49 a  $52^{\circ}$  C por 19 horas. A estufa deve ter suficiente circulação de ar para abaixar a umidade da madeira para um máximo de 8%. Esse ciclo deve ser repetido até que as amostras falhem, ou até 3 ciclos serem completos, dependendo qual acontecer primeiro.

O teste deve ser considerado como falho quando as 2 condições abaixo acontecerem:

a) uma delaminação entre 2 lâminas de qualquer amostra for maior que 50.8 mm de comprimento contínuo;

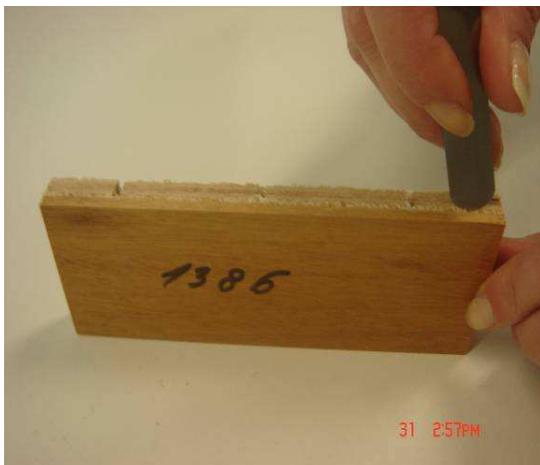
b) uma delaminação for maior que 6.4 mm de profundidade em qualquer ponto. A profundidade da delaminação deve ser medida com uma chapinha metálica de 0.08 mm de espessura e 12.7 mm de largura.



**Fig.11 Comprimento a ser analisado**



**Fig.12 Lateral a ser analisada**



**Fig.13 Comprimento a ser analisado com lamina**



**Fig.14 Lateral a ser analisado com lamina**

Todas as amostras serão analisadas visualmente no fim de cada ciclo. Delaminações causadas por fita adesiva nas emendas ou defeitos de qualidade das lâminas não serão consideradas. Realizados os testes, os resultados são lançados no Relatório de teste Ansi .

Requisitos para passar no teste:

→ 95% das amostras (19 a 20 amostras) devem passar o primeiro ciclo;

→ 85% das amostras (17 a 20 amostras) devem passar o terceiro ciclo.

Caso sejam reprovado mais de 4 amostras de um determinado pacote, deve ser anotado no RNC, o pacote inteiro é reprovado e o material deve ser rejeitado.

O teste da Norma Ansi também é realizado no piso acabado,quinzenalmente são coletadas 20 amostras da primeira e da última O.F que foi prensada em um dia trabalhado.

## 6.2.4 Usinagem

### 6.2.4.1 Perfil de usinagem

Neste ensaio são feitas medições nos perfis macho e fêmea do piso, a medida do bevel (Chanfro) também é conferida, e é verificado com um esquadro de metal, os 4 cantos do piso. Utilizando um gabarito de metal verifica-se o encaixe de todos os perfis da amostra (devera encaixar levemente apertado).

Para checagem das medidas são cortados três partes da amostra, sendo uma do topo macho, uma do topo fêmea e outra do meio da amostra. As amostras devem ter 2 cm de comprimento.

Utilizando o retroprojctor Mitutoyo PH 3500 verifica-se as seguintes medidas:

a) Profundidade da fêmea:  $4,0 \pm 0,1$  mm

b) Comprimento do macho:  $3,3 \pm 0,1$  mm

c) Chanfro (Bevel):  $0,5 \pm 0,1$  mm x  $45^\circ$ , exceto para piso de 19 mm onde a medida é  $0,7 \pm 0,1$  mm x  $45^\circ$ .

Caso as medidas não estejam conforme desenho deve ser RNC feito o ajuste na máquina de usinagem, e o operador deve levar outra amostra para ser medida.



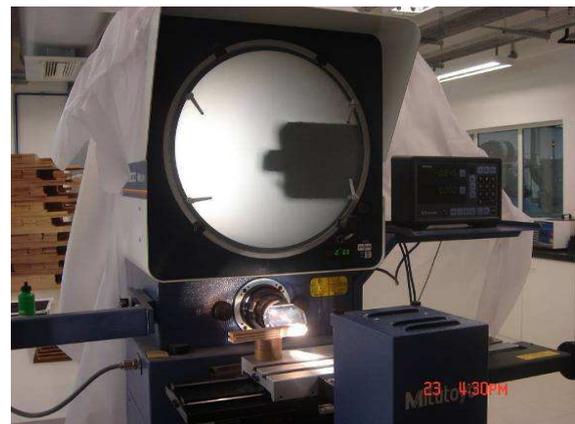
**Fig.15 Esquadro para conferência dos 4 cantos do piso**



**Fig.16 Gabarito para conferência dos encaixes macho e fêmea**



**Fig. 17 Medição da Fêmea**



**Fig. 18 Medição do macho**

<b>ESPESSURA PISO</b>	<b>COMPRIMENTO MACHO</b>	<b>PROFUNDIDADE FEMEA</b>	<b>BEVEL</b>
9,3 mm	3,3 ± 0,1 mm	4,0 ± 0,1 mm	0,5 ± 0,1 mm
12 mm	3,3 ± 0,1 mm	4,0 ± 0,1 mm	0,5 ± 0,1 mm
14 mm	3,3 ± 0,1 mm	4,0 ± 0,1 mm	0,5 ± 0,1 mm
19 mm	3,3 ± 0,1 mm	4,0 ± 0,1 mm	0,7 ± 0,1 mm

**Tab.18 Especificações conforme desenho do produto**

## 6.2.5 Acabamento

O setor de acabamento é onde o laboratório realiza mais ensaios para analisar a qualidade e a resistência da linha de verniz. São realizados seis ensaios e todos são solicitados através do formulário de solicitação de análise.

### 6.2.5.1 Risco, peso e corte (segundo Norma ASTM D5178)

Visa avaliar a resistência ao risco, corte e peso do filme de acabamento do substrato de madeira, em pisos envernizados. É selecionado uma amostra de 15 cm de comprimento, a largura vai depender do que está sendo produzido (5" ou 3 1/4"). A base móvel do aparelho acompanha o sentido das fibras da madeira. O aparelho possui uma haste que é posicionada de acordo com o teste a ser realizado. Na extremidade da haste é colocado um ponteira, com uma moeda, para teste de peso, e outra reta, para teste de corte e risco. A haste é colocada em uma barra de sustentação do aparelho. O aparelho possui um apoio, onde são colocados pesos, para verificar a resistência da linha de verniz ao peso, corte e risco. A continuidade do teste depende da deformação provocada na peça, após cada fim de ciclo. A quantidade de peso colocada na haste deve ser o suficiente para o não trincamento da camada de verniz. Neste instante a amostra pode ser retirada da base de teste e avalia-se se houve trincamento do verniz, em caso positivo, diminui-se o peso colocado na haste, e inicia-se um novo ciclo de teste.

Os valores encontrados são anotados na planilha de Teste de qualidade na linha de verniz. Os ensaios são realizados no início do processo para liberação da linha conforme especificação definida, a frequência para o ensaio é de um teste por espécie. Caso a linha de verniz continue trabalhando o turno todo com uma única espécie de madeira, o ensaio deve ser realizado no início, meio e no término do turno. Os pisos da mesma espécie, com espessuras ou larguras diferentes que foram pré-acabados na linha de verniz são realizados apenas um teste completo, sendo registrado na planilha de Testes de qualidade da linha de verniz.

●Critérios para liberação:

Para liberação do processo de verniz o critério que vai definir a aprovação do produto é o teste do peso.

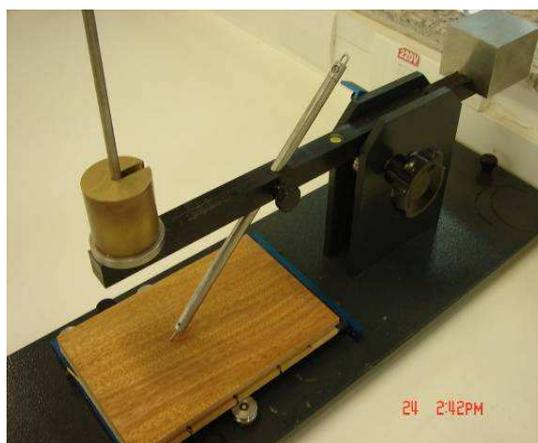
ENSAIO	NORMA	ESPECIFICAÇÃO
Risco (g)	ASTM D5178	≥500 g
Corte (Kg)		≥5 Kg
Peso (Kg)		≥4 Kg

**Tab.19 Especificações para o peso,risco e corte**

Caso o resultado esteja fora do padrão desejado faz-se o ajuste no equipamento trazendo uma nova amostra, para ser analisada. Os valores encontrados devem ser registrados na planilha de teste de qualidade na linha de verniz pegar o visto do supervisor no RNC. Quando o material não estiver conforme o desejado o mesmo deve ser identificado e reprocessado, deve ser analisado novamente.



**Fig.19 Nivel da bolha**  
(deve estar alinhado)



**Fig 20. Ponteira agulha para ensaio**  
**risco**

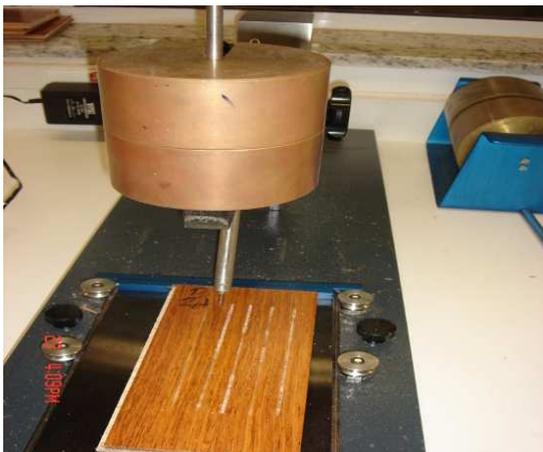


Fig.21 Ponteira agulha para ensaio corte



Fig.22 Moeda para ensaio peso

#### 6.2.5.2 Brilho (segundo Norma ASTM D 523)

O brilho deve ser mantido no mesmo padrão, dependendo do cliente. Uma amostra de 20 cm é selecionada e posicionada sobre a bancada, sobre a amostra é colocada o medidor de brilho. O brilho é medido pelo menos 5 vezes, e feito uma média para se obter o valor do brilho. O resultado deve ser anotado na planilha de testes de qualidade da linha de verniz.

ENSAIO	NORMA	ESPECIFICAÇÃO
Brilho	ASTM D 523	35±5

Tab.20 Especificações para o brilho

Caso o resultado esteja abaixo do necessário deve-se repetir o ensaio em mais duas amostras. Sendo confirmada a anomalia o responsável do processo deve ser comunicado imediatamente, o mesmo deve assinar o RNC. Após a correção o laboratório deve receber uma nova amostra para análise para liberação do processo.



**Fig.23 Medidor de brilho**

### 6.2.5.3 Impacto (segundo norma ASTM D 2394)

Testa a resistência ao impacto sobre o filme de acabamento do piso. A amostra é instalada numa base de aço e presa prendendo a amostra com mordentes. O ponto de impacto da esfera é o centro da base de aço. Fixar a esfera no dispositivo magnético, ajustar a amostra em três alturas diferentes (180cm, 90cm, 30cm). Ajustar a amostra para que a próxima deformação na seja no mesmo lugar que a anterior. A amostra é analisada conforme especificação e é registrado planilha de Testes de qualidade da linha de verniz.

OBS: deve ter cuidado para que a amostra promova um impacto por altura, é necessário interromper com as mãos.

ENSAIO	ESPECIFICAÇÃO	NORMA	CLASSIFICAÇÃO
IMPACTO	300 mm 900 mm 1800 mm	ASTM D 2394	1- Não trincou 2 - Trincou meia borda 3 - Trincou borda inteira 4 - Várias trincas 5 - Ficou branco

**Tab.21 Especificações do teste de impacto**

Caso o resultado esteja abaixo do necessário deve repetir o ensaio em mais duas amostras. Sendo confirmada a anomalia o responsável do processo

deve ser comunicado imediatamente, o mesmo deverá assinar o RNC. Após a correção o laboratório deve receber uma nova amostra para análise para liberação do processo.



**Fig.24 Amostra sobre base de aço**



**Fig.25 Dispositivo magnético**



**Fig.26 Equipamento que mede impacto**

#### 6.2.5.4 *Cold check* (segundo Norma ASTM 1211-74)

Este teste tem a finalidade de determinar a resistência às elongações e deformações de uma tinta aplicada em madeira quando submetida a grandes variações de temperatura. Preparar no mínimo, duas amostras com umidade de 6 a 8% de teste conforme as especificações do produto. As dimensões devem ser tais que possam caber dentro do freezer e da estufa. Deve-se isolar as laterais e a costa do painel, aplicando fita adesiva em várias camadas. As amostras devem permanecer no freezer durante o período de uma hora, em seguida as amostras vão para a estufa onde também permanecem por uma hora a 49 °C formando o primeiro ciclo. Deve-se repetir o teste em 30 ciclos. Avalia-se o painel de teste após cada ciclo completado, e expressar o resultado em números de ciclos. Indicar o tipo de madeira usada, espessura, preparação da mesma, sistema de aplicação, duração de secagem e se houve ou não rachaduras, indicando o ciclo na planilha de teste de envelhecimento do verniz. Após termino do teste lançar os resultados na planilha de resultado *Cold Check*. O teste deve ser feito uma vez por mês. No caso de surgimento de trincas anotar no RNC.



**Fig.27 Isolamento da costa do piso**



**Fig.28 Isolamento das laterais do piso**

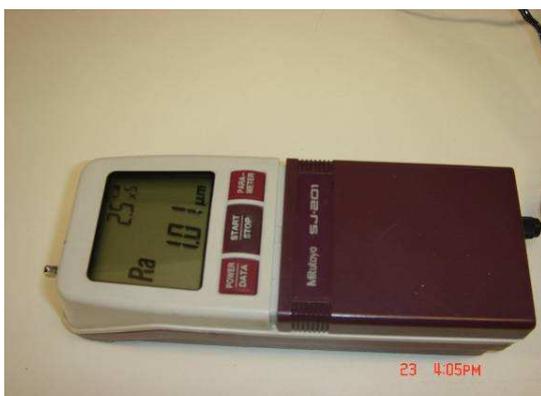
### 6.2.5.5 Rugosidade (segundo norma JIS B 0601)

A rugosidade é medida em uma amostra de vinte centímetros de comprimento, deve tomar cuidado com a base do rugosímetro que deve estar no mesmo nível do cabeçote de leitura. O cabeçote tem que estar no mesmo nível da superfície da amostra a ser medida. Devem ser feitas dez leituras de rugosidades em diferentes pontos da superfície. Calcular a média dos resultados encontrados e anotar na planilha de Testes de qualidade da linha de verniz.

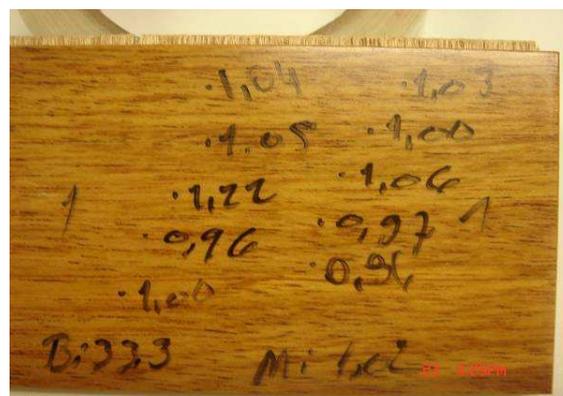
ENSAIO	NORMA	OBJETIVO E REFERENCIA	CRITICO
Rugosidade (Ra)	JIS B 0601	$\geq 1,00$ Ra	$\geq 2$ Ra

**Tab.22 Especificações rugosidade**

Caso o resultado esteja fora do desejado deve-se repetir o ensaio em mais duas amostras. Sendo confirmado a anomalia o responsável do processo deve ser comunicado imediatamente, o mesmo deverá assinar RNC. Após a correção o laboratório deve receber uma nova amostra para análise para liberação do processo.



**Fig.29 Rugosímetro**



**Fig.30 Medidas de rugosidade**

#### 6.2.5.6 Aderência (segundo Norma ASTM D 3359)

Este teste visa avaliar a aderência do filme de acabamento ao substrato de madeira, em pisos envernizados. É utilizado a mesma amostra que foi usada pra teste do brilho e rugosidade, utilizado um espaçador e um estilete, fazer seis cortes paralelos e 6 cortes transversais, com uma escova, fazer a limpeza dos resíduos e colar um pedaço de fita (apropriado para este tipo de teste), cobrindo toda a área cortada. Em seguida a fita deve ser puxada em direção ao corpo, forçando um deslocamento da verniz. Verificar a porcentagem do deslocamento por comparação com a tabela de classificação sendo o resultado expresso de acordo com o percentual de acabamento removido. O aceitável é acima de 4B e anotar na planilha de testes de qualidade da linha de verniz

<b>ENSAIO</b>	<b>NORMA</b>	<b>OBJETIVO E REFERÊNCIA</b>	<b>CRITICO</b>
Aderência	ASTM D 3359	≥ 5B	≤ 3B

**Tab.23 Especificações Aderência**

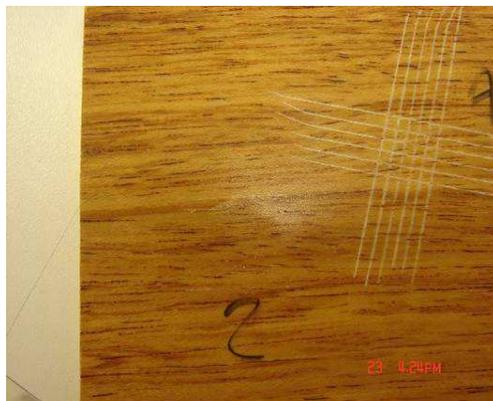
No caso do processo de acabamento do verniz esteja fora do padrão desejado faz o ajuste no equipamento trazendo uma nova amostra, para ser analisada quando se refere à resistência e aderência do produto aplicado. Os valores encontrados devem ser registrados na planilha de testes de qualidade da linha de verniz, pegar o visto do supervisor no RNC. Quando o material não estiver de acordo conforme o desejado o mesmo deve ser identificado e reprocessado, realizando uma nova análise após o reprocesso. Se continuar a não conformidade deve-se pedir análise e decisão da diretoria se o material será liberado ou não.



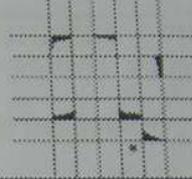
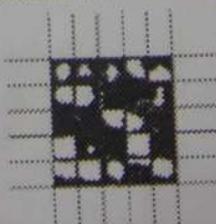
**Fig. 31 Material para teste de aderência**



**Fig.32 Corte com estilete e espaçador**



**Fig, 33 Peça com cortes transversais**

Classification of Adhesion Test Results		
Classification	Percent Area Removed	Surface of crosscut area from which flaking has occurred for six parallel cuts and adhesion range by percent
5 B	0 % None	
4 B	Less than 5 %	
3 B	5 - 15 %	
2 B	15 - 35 %	
1 B	35 - 65 %	
0 B	Greater than 65%	

OK

3:43PM

3

© 2000 Precision Gage and Tool Co.

Fig.34 Classificação do teste de aderência

## 6.2.6 Produto acabado

### 6.2.6.1 Auditoria de produto

A auditoria é feita no setor de embalagem diariamente, quando a linha de acabamento está produzindo. São escolhidas aleatoriamente 2 caixas já embaladas. É feita a análise visual do piso para verificar os possíveis defeitos (trinca, canto quebrado, lamela curta, risco, marca de rolo, porosidade, variação na tonalidade). No compensado é analisado se houve descolamento do compensado ou lamela. Verifica se há degraus entre os piso montados, verifica-se também encaixes macho e fêmea, comprimento, espessura e largura. Colocar a caixa para ser embalada novamente quando necessário e colocar no *pallet* da onde a mesma foi retirada.

Caso seja detectado produto que não esteja de acordo com desejado é auditado uma quantidade maior de caixa, o produto deve ser substituído. Em caso de detectar problemas considerados críticos o material deve ser classificado novamente. Sendo auditado novamente para checar se está conforme o desejado. As peças encontradas com defeitos são separadas para ser discutido em reunião de qualidade. Semanalmente é realizado indicador de auditoria de produto. Registrar no formulário. Quando há não-conformidade é anotado no RNC.

### 6.2.6.2 Teste gravimétrico

O teste gravimétrico no piso acabado serve como indicador para que se possa ter conhecimento do teor de umidade do produto final. São coletadas 10 amostra de cada O.F que passa pelo setor de usinagem, a determinação do teor de umidade é através da Eq.2. O material estando ou não com a umidade fora dos padrões, segue para ser embalado e comercializado.

Após essa descrição, verificou-se a existência de alguns fatores que estão fora dos padrões do Manual da Qualidade.

A madeira recebida chega com a espessura fora dos padrões da Instrução de Trabalho(IT) 06A 001, o que causa uma desuniformidade na espessura das lamelas, acarretando em problema no setor de preparação e acabamento. Não se tem conhecimento do teor de umidade da madeira recebida porque não é realizado teste gravimétrico pelo laboratório, que também não possui nenhum formulário de registros de peças com defeitos, porque não realiza nenhum tipo de auditoria de madeira recebida. A empresa possui o aparelho *Umiline*, porém há um tempo atrás o aparelho apresentou falhas na placa sensora e não está sendo utilizado na produção, o que faz com que não se tenha um controle da umidade das peças que serão aplainadas, não estando de acordo com a IT 06A 005.

Nas duas otimizadoras não existe nenhum formulário para controle de material que vai para retrabalho ou para refugo e nem RNC, não se tendo conhecimento do quanto de material é perdido ou retrabalhado. No setor de corte e ranhura, o responsável pelo setor não tem nenhum formulário para controle das medidas das ranhuras, e para o material que apresenta ranhuras que comprometam os perfis do piso.

No setores de secagem e da S2S não é realizado o *check list* que serviu de base para a verificação do controle de qualidade do processo, conseqüentemente, o laboratório não tem nenhum controle sobre os formulários de medições e de identificação, não realizando nenhum tipo de indicador ou auditoria para esses setores , estando fora das especificações da IT 010 001.

Com relação aos ensaios foi detectado que não se tem um controle do tempo vida útil das ponteiras (reta e a moeda) no ensaio peso, risco e corte, o que pode acarretar em resultados diferentes nos testes realizados sendo passada informação errada para o responsável do setor de acabamento e o material que será comercializado poderá estar com problemas na linha de verniz.

A descrição dos métodos de ensaio mostrou que os testes que são indicadores para reprovar lotes e O.F's são os testes de colagem que é o teste da Norma Ansi que analisa a colagem do compensado que é recebido ou quando é

solicitado, a do piso acabado que analisa a colagem entre a lamela e o compensado após sair da prensagem. Se reprovado o material deve ser descartado ou encaminhado para confecção de amostras para a prensa.

O teste de aderência da linha de verniz também mostra-se como um teste que pode ser um indicador para que uma O.F seja liberada ou não, pois um material que não estiver apresentando uma boa aderência, deve-se pedir análise e decisão da diretoria se o material será comercializado ou não.

Os resultados obtidos mostraram as seguintes anomalias no processo:

- ✓ a madeira recebida apresenta variação na espessura e não se tem conhecimento do teor de umidade e do índice de defeitos desse material.
- ✓ Madeira com a umidade fora das padrões esta sendo aplainada na S4S.
- ✓ No setor da S2S e na secagem não é realizado o *check list*.
- ✓ Nas otimizadoras não tem nenhum formulário de controle do material que é refugado ou retrabalhado, e no setor de corte e ranhura não existe registro da medida da ranhura e de material que apresente defeitos na ranhura que comprometam o piso.
- ✓ Nos ensaios corte, risco e peso não existe um controle do tempo de vida útil das ponteiras (reta e a moeda).
- ✓ Através da descrição dos métodos de ensaio concluiu-se que os testes que são indicadores para reprovar lotes e O.F's são os testes de colagem da Norma Ansi e o teste de aderência da linha de verniz.

Em função dessas anomalias recomenda-se ao laboratório desenvolver alguns planos de ação para que esses problemas seja minimizados e se tenha um melhor controle de qualidade:

- ✓ No setor de recebimento, realizar uma auditoria na madeira, fazendo uma inspeção visual nas peças, anotando em planilha os defeitos encontrados, a espessura e a largura para que, através de gráficos e indicadores seja discutido com a diretoria qual é a porcentagem de defeitos e quanto em volume esta se perdendo com o material que chega com problema, para que

seja enviado para o setor de compras, para negociação com o fornecedor. Também no setor de recebimento deve ser feito o teste gravimétrico através da coleta de amostras da carga para determinar o teor de umidade inicial da madeira, e, a partir dessa informação, controlar melhor o programa, para que haja uma redução no tempo de secagem.

- ✓ Desenvolver formulário de indicadores de indisciplina nos setores da S2S e na secagem para se ter conhecimento de qual é o setor que não está obedecendo o procedimento determinado nas Instruções de Trabalho de cada setor, porque apenas os setores da S2S e da secagem não possuem esse tipo de controle, que é realizado diariamente.
- ✓ Fazer uma negociação com a empresa que forneceu o leitor de umidade *Umiline* para manutenção do aparelho, pois ele é muito importante para o processo, ele expulsa a madeira com umidade fora do padrão, fazendo com que a madeira volte para estufa para ressecagem e seja aplainada depois.
- ✓ Incluir no *check list* das otimizadoras um e dois, uma planilha de apontamento de refugo e de retrabalho para controle de material que se perde, e um RNC, indicando as anomalias para encaminhar para o laboratório possa desenvolver ações corretivas.
- ✓ Para setor de corte e ranhura adicionar na auditoria de linha formulários de apontamento de refugo e retrabalho, planilha de registro de medida de ranhura e RNC. O procedimento da planilha de medição deve ser incluído na IT 06B 015, e o responsável deve preencher a planilha em um tempo pré determinado, anotando as anomalias no RNC, encaminhando-o, junto com a planilha de medições, para o laboratório.
- ✓ Para que não tenha perigo de haver diferença nos valores medidos e não comprometa os resultados encaminhados para o responsável do setor de acabamento que irá se basear nos resultados dos testes para aplicar todo o acabamento no piso, recomenda-se criar uma metodologia de estudo para determinar o tempo de troca das ponteiros dos ensaios risco, corte e peso, realizando vários testes com as ponteiros, anotando em planilha quantas vezes as ponteiros foram utilizadas, os valores dos resultados e qual foi a

espécie ensaiada para que sejam apontados indicadores que mostrarão se o tempo de troca das ponteiros será em função do desgaste do equipamento ou pelo número de O.F's ensaiadas.

## 7 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A descrição do sistema de controle de qualidade auxiliou a compreensão da aplicação do mesmo.

Os resultados demonstraram que existem falhas na implantação do sistema de qualidade as quais podem comprometer o sucesso do programa.

Planos de ação foram sugeridos para a correção destas anomalias.

## 8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Remade.**Madeiras**.Disponível em:  
[http://www.remade.com.br/pt/revista\\_materia.php?edicao=94&id=853](http://www.remade.com.br/pt/revista_materia.php?edicao=94&id=853)
- Remade.**Madeiras**.Disponível em:  
[http://www.remade.com.br/pt/revista\\_materia.php?edicao=78&id=489](http://www.remade.com.br/pt/revista_materia.php?edicao=78&id=489)
- <http://www.normalizacao.cni.org.br/perguntas.htm>
- [http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes\\_ambientais/certificacao\\_florestal/index.cfm](http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/certificacao_florestal/index.cfm)
- Mainieri,Calvino,1912-1980.**Fichas de características das Madeiras Brasileiras**/Calvino Mainieri e João Peres Chimelo. – 2ª ed. – São Paulo:Instituto de Pesquisas Tecnológicas,Divisão de Madeiras. – (Publicação IPT; n, 1971).
- Nahuz, Marcio Augusto Rabelo.**Madeiras brasileiras e exóticas**/ Marcio Augusto Rabelo Nahuz. – Caxias do Sul,RS : Lettech Editora e Gráfica,2007
- **Garantia da qualidade**,Novopiso S/A,2007
- **Manual da Qualidade**,Novopiso S/A,2007
- **Instruções de Trabalho**.Novopiso S/A ,2007

