

JESIEL GUILHERME DA ROCHA

CONTROLE DA QUALIDADE NA RECEPÇÃO DE MATERIAS-PRIMA SOB A FORMA
BRUTA NA INDÚSTRIA DE ESCADAS

Monografia apresentada à Disciplina AT063
– Estágio Profissionalizante em Engenharia
Industrial Madeireira como requisito parcial
à conclusão do Curso de Engenharia
Industrial Madeireira, Universidade Federal
do Paraná.

Responsável de estágio: Sr. Yannick
Davodeau (Diretor Industrial, DAVY
Escaliers).

Orientador acadêmico: Profa. Ghislaine M.
Bonduelle

CURITIBA
2008

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer ao Sr. Yannick Davodeau , orientador de estagio, por seus conselhos e pela dedicação em me orientar durante esse estudo.

Agradeço igualmente a Profa. Ghislaine M. Bonduelle, primeiramente pela orientação neste trabalho e ao seu acompanhamento durante o meu percurso dentro da Universidade.

Ao Prof. Umberto Klock, vice-coordenador do curso de Engenharia Ind. Madeireira, por seus valiosos conselhos, pela sua disponibilidade e por sua ajuda nos momentos difíceis.

A aluna Ana Lívia Botelho, pela sua grande contribuição na realização do estudo, por seus conselhos e pelas ajudas na execução do estudo.

Aos amigos que muito me enriqueceram durante as reuniões de estudo, trabalhos em grupos e mesmo durante as reuniões informais.

A minha família que me sustentou, orientou e me concedeu a oportunidade de chegar até este trabalho de fim de estudo.

A Deus, que me concebeu a oportunidade de cursar à UFPR e me sustentar durante esses anos de estudo.

BIBLIOGRAFIA DO AUTOR

Jesiel Guilherme da Rocha filho de Nelzi Guilherme da Rocha e Oziel da Rocha, nascido no dia 27 de setembro de 1984 a cidade industrial de Curitiba. Quando tinha um ano de idade mudou-se para Telêmaco Borba devido ao novo emprego do seu pai.

Estudou no Colégio Estadual Manoel Ribas até à conclusão do nível do Ensino Médio. Depois de sua formação em ensino médio trabalhou alguns meses em uma prestadora de serviços a qual atuava no setor de manutenção mecânica em indústrias de papel.

Através do Guia de cursos da UFPR e pesquisas sobre o mercado madeireiro aos 18 anos decidiu entrar no curso de Engenharia Industrial Madeireira na UFPR, através de Concurso vestibular.

No terceiro ano da faculdade, integrou o quadro de bolsista da CNPQ/PIBIC num projeto de pesquisa na área de painéis de madeira reconstituída.

E finalmente no quarto ano, foi agraciado com uma bolsa do governo francês - Eiffel, para participar de intercâmbio com a Escola Superior da Madeira na França, com o objetivo de adquirir seu segundo diploma no final do ano de 2008.

SUMARIO

AGRADECIMENTOS.....	II
BIBLIOGRAFIA DO AUTOR.....	III
SUMARIO.....	IV
LISTA FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABELA.....	VII
LISTA DE GRAFICOS.....	VIII
RESUMO.....	IX
PALAVRAS CHAVES:.....	IX
1. INTRODUÇÃO.....	- 1 -
1.1. TERMINOLOGIA.....	- 1 -
1.2. DEFINIÇÃO DE ESCADA.....	- 1 -
1.3. MERCADO DE CONSTRUÇÃO CIVIL NA FRANÇA.....	- 3 -
1.4. USOS E APLICAÇÕES.....	- 4 -
1.5. JUSTIFICATIVA.....	- 4 -
1.6. HIPÓTESES.....	- 5 -
2. OBJETIVOS.....	- 5 -
2.1. OBJETIVOS GERAIS.....	- 5 -
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	- 6 -
3.1. ESPÉCIES UTILIZADAS COMO MATÉRIA PRIMA.....	- 6 -
3.1.1. TAUARI.....	- 6 -
3.1.1.1. GENERALIDADES.....	- 6 -
3.1.1.2. PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS.....	- 6 -
3.1.1.3. DURABILIDADE NATURAL E IMPREGNAÇÃO DA MADEIRA.....	- 7 -
3.1.1.4. TRABALHABILIDADE.....	- 7 -
3.1.1.5. PROGRAMA DE SECAGEM.....	- 7 -
3.1.2. CARVALHO (CHÊNE).....	- 8 -
3.1.2.1. GENERALIDADES.....	- 8 -
3.1.2.2. PROPRIEDADES FÍSICO-MECÂNICAS.....	- 9 -
3.1.2.3. DURABILIDADE NATURAL.....	- 9 -
3.1.2.4. PRINCIPAIS DEFEITOS.....	- 10 -
3.1.3. FREIXO (FRÊNE).....	- 10 -
3.1.3.1. GENERALIDADES.....	- 10 -
3.1.3.2. PROPRIEDADES FÍSICO-MECÂNICAS.....	- 11 -
3.1.3.3. DURABILIDADE NATURAL.....	- 11 -
3.1.3.4. PRINCIPAIS DEFEITOS.....	- 12 -
3.1.4. ABETO (SAPIN).....	- 12 -

3.1.4.1. GENERALIDADES.....	- 12 -
3.1.4.2. PROPRIEDADE FÍSICA MECÂNICA	- 13 -
3.1.4.3. DURABILIDADE.....	- 13 -
3.1.4.4. PRINCIPAIS DEFEITOS	- 13 -
3.1.5. PINUS SPP.....	- 14 -
3.1.5.1. GENERALIDADES.....	- 14 -
3.1.5.2. PROPRIEDADES FÍSICO-MECÂNICAS.....	- 15 -
3.1.5.3. SECAGEM.....	- 15 -
3.1.5.4. PRINCIPAIS DEFEITOS	- 15 -
3.2. CONTROLE DE RECEPÇÃO	- 16 -
3.2.1. OBJETIVO.....	- 16 -
3.2.2. TIPOS DE CONTROLE	- 16 -
3.2.3. CONTROLE POR ATRIBUTOS.....	- 16 -
3.2.4. AQL (ACCEPTABLE QUALITY LEVEL).....	- 17 -
3.2.5. NIVEL DE CONTROLE	- 17 -
3.2.6. REGRAS DA AMOSTRAGEM.....	- 17 -
3.2.7. PLANO DE AÇÃO	- 18 -
3.2.8. NOÇÃO DE RISCO.....	- 19 -
4. MATERIAIS E MÉTODOS	- 21 -
4.1. MATERIAIS	- 21 -
4.1.1. EMPRESA	- 21 -
4.1.1.1. HISTÓRICO.....	- 21 -
4.1.1.2. LOCALIZAÇÃO	- 22 -
4.1.1.3. PRODUTOS.....	- 23 -
4.1.1.4. ORGANOGRAMA.....	- 24 -
4.1.2. MATERIAIS DE MEDIDA.....	- 24 -
4.1.2.1. METRO.....	- 24 -
4.1.2.2. MEDIDOR DE UMIDADE	- 24 -
4.2. MÉTODOS.....	- 24 -
4.2.1. CUSTOS.....	- 25 -
4.2.2. QUALIDADE DA MADEIRA	- 26 -
4.2.2.1. TAUARI.....	- 26 -
4.2.2.2. PINUS E SAPIN	- 28 -
4.2.2.3. CARVALHO (CHÊNE).....	- 29 -
4.2.2.4. FREIXO (FRÊNE)	- 29 -
4.2.3. TEOR DE UMIDADE	- 30 -
4.2.4. TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS	- 30 -

4.2.5. DEFINIÇÃO DO NQA.....	- 31 -
4.2.6. PLANO DE CONTROLE.....	- 31 -
4.2.7. DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS DE CONTROLE	- 32 -
4.2.8. DETERMINAÇÃO DO TIPO DE CONTROLE DE RECEPÇÃO	- 33 -
4.2.9. DESCRITIVO DE NÃO CONFORMIDADE.....	- 34 -
5. RESULTADOS	- 35 -
5.1. CONTRATO DE QUALIDADE E ESPECIFICAÇÕES	- 35 -
5.2. CONTROLE DE RECEPÇÃO.	- 36 -
6. CONCLUSÃO	- 39 -
7. BIBLIOGRAFIA.....	- 40 -
ANEXOS 01 - ORGANOGRAMA DA EMPRESA ESCALIERS DAVY	- 41 -
ANEXO 02 – CAHIER DES CHARGES (CONTRATO DE QUALIDADE E ESPECIFICAÇÃO) VERSÃO EM FRANCES.....	- 42 -
ANEXO 03 - CONTRATO DE QUALIDADE E ESPECIFICAÇÃO (FRANCES)	- 45 -

LISTA FIGURAS

FIGURA 1 - REPRESENTAÇÃO DE UM PASSO EM UMA ESCADA	- 2 -
FIGURA 2 - SEÇÃO TANGENCIAL (MACROSCOPICA)	- 6 -
FIGURA 3 - SEÇÃO TRANSVERSAL (MICROSCOPICA)	- 6 -
FIGURE 4 - UM CARVALHO OU CHAMADO CHENE NA FRANÇA.....	- 9 -
FIGURA 5 - FRENE OU FREIXO	- 11 -
FIGURA 6 - SAPIN.....	- 12 -
FIGURE 7 - SEÇÃO TRANSVERSAL (LARGURA DOS ANEIS DE CRESCIMENTO).....	- 14 -
FIGURE 8 - DISCO DE PINUS SEÇÃO TRANSVERSAL	- 14 -
FIGURE 9 - SEÇÃO TRANSVERSAL (COMPARAÇÃO LENHO INICIAL E LENHO TARDIO)	- 14 -
FIGURA 10 - PLANO SIMPLES	- 18 -
FIGURA 11 - DESCRIÇÃO DO PLANO DUPLO.....	- 18 -
FIGURA 12 - LOCALIZAÇÃO DAVY ESCALIERS	- 22 -
FIGURA 13 – ESCADA TRADI	- 23 -
FIGURA 14 - ESCADA ECO	- 23 -
FIGURA 15 – MEDIDOR DE UMIDADE DE MADEIRA	- 24 -
FIGURA 16 - VARIAÇÃO DE COR	- 27 -
FIGURA 17 - VARIAÇÃO DA GRÃ	- 27 -
FIGURA 18 - BOLSA DE RESINA NO PINUS SPP	- 28 -
FIGURA 19 - LASCA NO PINUS SPP.	- 28 -
FIGURA 20 - BOLSA DE RESINA NO SAPIN	- 28 -
FIGURA 21 - NOS NO SAPIN	- 28 -
FIGURA 22 - NOS NA MADEIRA DE CARVALHO	- 29 -
FIGURA 23 - ORIFÍCIOS DE INSETOS	- 29 -
FIGURA 24 - MARCAS DE TABIQUES	- 30 -
FIGURA 25 - MANCHAS NA MADEIRA DE FREIXO.....	- 30 -
FIGURA 26 - ESQUEMA DE DECISÃO PARA OS DIFERENTES NIVEIS DE CONTROLE.....	- 34 -
FIGURA 27 - EXEMPLO DE CONTROLE DUPLO DE PRODUTOS SEMI-ACABADOS.....	- 37 -

LISTA DE TABELA

TABELA 1- PROPRIEDADES FÍSICAS DO TAUARI	- 7 -
TABELA 2 - PROPRIEDADES MECANICAS DO TAUARI	- 7 -
TABELA 3 - PROPRIEDADES FÍSICAS DO CARVALHO.....	- 9 -
TABELA 4 - PROPRIEDADES MECANICAS DO CARVALHO.....	- 9 -
TABELA 5 - PROPRIEDADES DO FREIXO (FRENE)	- 11 -
TABELA 6 - PROPRIEDADES MECANICAS DO FREIXO (FRENE).....	- 11 -
TABELA 7 - PROPRIEDADE FÍSICAS DO ABETO	- 13 -
TABELA 8 - PROPRIEDADES MECANICAS DO ABETO	- 13 -
TABELA 9 - PROPRIEDADES FÍSICAS DO PINUS SPP.....	- 15 -
TABELA 10 - PROPRIEDADES MECANICAS DO PINUS	- 15 -
TABELA 11 - RELAÇÃO ENTRE O TAMANHO DO FARDO E SUAS CLASSIFICAÇÃO NO CONTROLE DE RECEPÇÃO	- 20 -
TABELA 12 - DEFINIÇÃO DOS TAMANHOS DAS AMOSTRAGENS	- 20 -
TABELA 13 - QUALIDADE E DEIFINIÇÃO DOS NIVEIS DE QUALIDADE.....	- 27 -
TABELA 14 - PARAMETROS DE CONTROLE DE RECEPÇÃO DE PRODUTOS BRUTOS.....	- 32 -
TABELA 15 - PARAMETROS DE CONTROLE DE PRODUTOS SEMI-ACABADOS	- 33 -

LISTA DE GRAFICOS

GRAFICO 1 - - NOÇÕES DE RISCO	- 19 -
GRAFICO 2 - EVOLUÇÃO DO VOLUME DE VENDAS	- 21 -
GRAFICO 3 - PROPORÇÃO DE FARDOS REJEITADOS E ACEITOS	- 36 -

RESUMO

O estudo foi realizado na empresa DAVY ESCALIERS, uma PME (Pequena e média Empresa) com aproximadamente 80 funcionários localizada no oeste da França. Esta empresa é especializada na fabricação de escadas sob medida, possuindo mais de 5 linhas de produtos para atender a necessidade dos clientes. Este estudo teve como objetivo implantar um sistema de controle de qualidade de matéria-prima. Primeiramente foi realizada a definição dos parâmetros de qualidade; umidade máxima aceita; condições de entrega e não conformidade, entre outros. Em seguida, foi produzido, e em seguida editado um caderno contendo ilustrações das tolerâncias de defeitos admitidos, para cada espécie.

Na continuidade do trabalho foi elaborado um controle de recepção das madeiras. Esse controle foi baseado em Normas AFNOR NF X 06 021/022/023/024/025, que são baseadas nas leis de Bernoulli, Poisson, Laplace, Gauss e na lei hipergeométricas. As análises realizadas durante este estudo demonstraram a viabilidade da implantação de contratos de qualidade e especificação. O controle de recepção implantado propôs de alternativas para reduzir a perda de matéria prima, consecutivamente, podendo aumentar o rendimento global da empresa.

PALAVRAS CHAVES:

Controle de recepção; Qualidade de madeira; Nível de Qualidade; Defeitos da madeira; Escada de madeira.

1. INTRODUÇÃO

1.1. TERMINOLOGIA

Lance: Porção de escada formada por degraus e está compreendida entre duas plataformas de descansos.

Degraus: Peça horizontal onde se pisa. O degrau é definido dimensionalmente por sua altura, sua largura e seu Piso.

Partes de um degrau:

Degrau: área horizontal sobre a qual se coloca o pé.

Nariz do degrau: é uma saliência do degrau que extrapola o limite do espelho.

Piso: É a distancia entre os narizes dos degraus da escada.

Descanso: O descanso principal permite o acesso a entradas e porta e se defini como uma plataforma. O descanso intermediário permite reduzir o comprimento de uma escada ocupando uma área menos, e serve como descanso ou repouso na subida ou na descida de uma escada.

Espelho: É a parte compreendida entre os degraus fixada no sentido vertical. Existem escadas que não possuem os chamados espelhos.

Limon: Peça encaixada na coluna que permite segurar os degraus da escada.

Fundo da escada: Em caso de escada em concreto, é a laje inclinada inferior aos degraus.

Guarda corpo: É o conjunto de balaustra e corrimão fixado nas extremidades da escada e tem como função de impedir aos utilizadores de cair da escada.

Balaustra: peça compreendida entre os limons e o corrimão, tem função de sustentação do corrimão e de estética da escada.

Corrimão: Peça que acompanha toda a escada e tem a função de segurança para os utilizadores. Com essa peça os utilizadores podem se segurar enquanto descem ou sobem à escada, assim evitando acidente de quedas.

1.2. DEFINIÇÃO DE ESCADA

A palavra escala tem sua origem no latim que significa “*scalarium*” e é derivada da palavra *scala* e quer dizer escada. Foram os egípcios no auge de seu império desenvolveram o que se pode considerar como os primeiros elevadores para construir as pirâmides. As pirâmides de Khéops e Gizé (2900 a.C.) necessitaram o uso de elevador de cargas e de mecanismos diversos para levantar e deslocar blocos de pedra de várias toneladas.

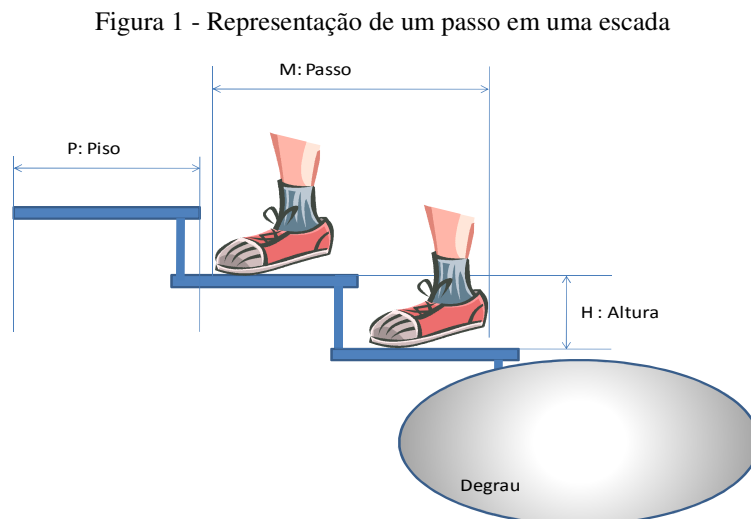
Em 236 a.C. Archimedes (284-212 a.C.) desenvolveu um guincho munido de polias e cordas para levantar cargas. Uma máquina, realizada sobre este princípio em 80 a.C. em Roma sob o Imperador Titus, permitia montar os animais e os gladiadores que se enfrentavam na arena do Colosso. À Idade média, guinchos eram empregados para montar pessoas e mercadorias em lugares difíceis de acessos ou isolados (exemplo: castelos, mosteiros). A melhoria da máquina a vapor por James Watt (1736-1819), permitiu montar através elevador de cargas mecânicos o carvão extraído nas minas.

Em relação à definição pode-se descrever escada como uma construção arquitetural constituída de degraus e que viabiliza a passagem de um andar a outro. Existem vários tipos de materiais para se construir uma escada, por exemplo: em pedra, em madeira, em vidro, concreto armado, em ferro ou mesmo em alumínio. Quanto à forma, a escolha do material depende do emprego e do projeto arquitetônico. Existem muitas formas de escada, por exemplo, circular, reta ou mesmo mista.

Em 1675, François Blondel, se dedicou sobre a questão do calculo e dimensionamento de escadas, dentro do curso de Arquitetura ministrado à L'academie Royale d'Architecture. Medindo um passo (definido como a distancia cruzada entre os pés num passo normal no plano horizontal) e constatou que a cada vez que se aumenta uma polegada na altura de um passo o valor horizontal diminui duas polegadas. O passo numa escada deve ser constante, logo a soma do dobro da altura mais o piso devem ser constante e igual à dois pés. Matematicamente pode-se descrever como:

$$M = 2 \cdot h + p$$

Onde “M” é igual o modulo (ou o passo em uma escada) e vale dois pés (64,8 cm), “h” é a altura do degrau e “p” é o piso (distancia útil entre as extremidades do degrau consecutivo medidos sobre a linha do passo).



Esse método possibilitou definir exatamente o tamanho de um degrau e também a altura dos degraus. Atualmente existem normas que regulamentam a construção de escadas, principalmente no dimensionamento dos degraus, quanto à altura e a largura. Podem-se citar alguns valores como altura do degrau igual a 17 cm e a largura como 28. A inclinação da escada não deixa de ser um fator importante. Normalmente a inclinação da escada é em torno de 30°, porém este valor é uma recomendação, então a inclinação dependerá do espaço destinado à construção da escada, sendo compreendido entre 24° a 45° o ângulo de inclinação.

1.3. MERCADO DE CONSTRUÇÃO CIVIL NA FRANÇA

A partir do ano de 2001 o setor de construção em madeira cresce fortemente com uma alta de 46%, mais rápido que o mercado global de construção cerca de mais de 20%. (CNDB, 2006). Em relação ao mercado francês de alojamento e moradia, os números mostram que este cresce em uma curva ascendente. O procura de construções em madeira foram incentivado por fatores ambientais e econômicos. Em termos ambientais, a madeira é uma matéria-prima renovável, inversamente a outros materiais como o cimento, pedra, que não são renováveis utilizando uma escala do tempo humano, traduzindo levam milhares de anos para se renovar. Em termos energéticos a madeira consome muito menos energia para ser transformada quando comparamos com o cimento ou ferro ou alumínio.

E uma das principais vantagens é que esse é um grande aliado na luta contra o efeito estufa, pois a madeira é um grande armazém de CO₂, segundo a ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) é possível armazenar em um m³ de madeira cerca de uma tonelada de óxido de carbono. E em ultimo lugar é um material reciclável, pois ao longo da vida útil da madeira esta pode ter diferentes serventias, e no fim da vida este pode ser utilizando como combustível ou como lenha. Do lado financeiro com o aumento do preço de materiais utilizado na construção tradicional, como por exemplo, ferro e cimento, estes permitiram que o custo da construção em madeira se tornasse economicamente viável.

Com o crescimento de todo mercado imobiliário, no segmento da madeira, todos os diferentes atores deste processo são favorecidos, como por exemplo, as empresas fabricantes de vigas em madeira, pisos, painéis e entre outros. Pode-se considerar que todas as diferentes empresas que fornecem materiais para a construção são favorecidos, por exemplo, as empresas de tubos hidráulicos, fios elétrico e isolante de parede. Porém toda essa dinâmica exige das empresas investimentos em equipamentos, em formação profissional de seus colaboradores e de aplicação de controle de qualidade em seus produtos para ela continua a

ser competitiva no mercado. Para empresas que estão dentro do mercado, é mais difícil de enquadrar-se no novo cenário, pois estas não são mais tão flexíveis quanto às empresas que estão entrando no mercado. Logo é necessária uma reestruturação de todo o sistema interno tanto no sentido material quanto no pessoal.

1.4. USOS E APLICAÇÕES

As escadas em madeira têm sido utilizadas tanto no interior como na parte exterior de prédios e casas. Tendo sua forma variada, segundo a área e segundo o desejo do cliente. Ela pode tornar varias formas, reta, circular ou mista, podendo variar na escolha de um material ou em uma mistura de materiais, base em concreto e os degraus em madeira, etc.

1.5. JUSTIFICATIVA

Na mesma perspectiva de evolução do mercado a empresa também continua crescendo em termos de produção e volume de vendas. Contudo, a empresa para continuar dentro do mercado e sendo competitiva precisa de investimentos de maquinas mais eficientes, de pessoas mais capacitadas, com formação e de métodos de controle e prevenção, incluindo o controle da qualidade.

O controle da qualidade das matérias-primas é fundamental para obtenção de um bom rendimento do processo de fabricação. Porem atualmente a empresa não possui nenhum método controle preventivo da qualidade das matérias-primas. Logo, quando existe um problema de não conformidade dos fardos os funcionários se encontram em xeque pois não existe nenhum documento, norma ou método que exprima a real necessidade da empresa, e assim praticamente a maioria dos fardos com problemas são aceitos o que degenera um rendimento baixo. Sabendo que vários são os fornecedores de madeira, e cada um deles possui um controle da qualidade. Geralmente este controle é feito de maneira visual, o que não garante realmente o volume exato da compra.

Os principais problemas são as tabuas com a espessura inferior a bitola das quatro faces, provocando o defeitos de usinagem.

1.6. HIPÓTESES

Espera-se reduzir as perdas de madeira durante o processo, diminuir a quantidade de fardos defeituosos e aumentar conseqüentemente o rendimento global da empresa.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GERAIS

O objetivo geral do trabalho foi implantar um procedimento de qualidade para madeira sobre a forma bruta ou semi-acabada que seja aplicado para as cinco espécies utilizadas no processo industrial de fabricação de escadas.

O objetivo deste procedimento era controlar a qualidade das matérias-primas desde o momento que estas eram depositadas sobre o pátio da empresa.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. ESPÉCIES UTILIZADAS COMO MATÉRIA PRIMA

3.1.1. TAUARI

3.1.1.1. GENERALIDADES

O Tauari recebe o nome científico *Couratari spp.* sendo conhecida comercialmente por Tauari, mas recebe outros nomes por exemplo: Imbirema, Estopeiro, Toari, Tauari-amarelo, Rauari-morrão e na língua inglesa é conhecido como Oak Brazilian. O Tauari é uma madeira de proveniência da América do Sul, encontrada com mais frequência na região amazônica.

Em relação às características da madeira, o tauari é uma madeira moderadamente pesada, com densidade média em torno de $0,65 \text{ Kg/m}^3$. A coloração da madeira é um fator variável, pois depende da região de incidência, do solo e do clima, porém pode-se dizer que a madeira tem uma coloração entre o branco creme a um laranja-avermelhado escuro (Département de forêt du CIRAD, 2003). Possui uma superfície lustrada e lisa ao contato e com um odor e gosto imperceptíveis, porém apresenta um forte odor após o corte da árvore.

Figura 3 - Seção transversal (microscópica)

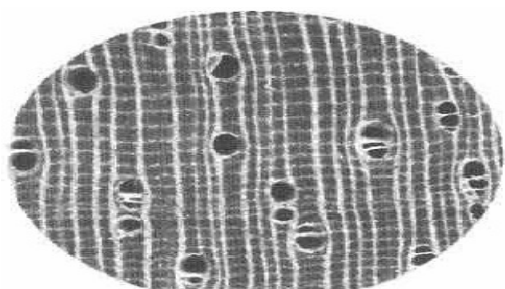


Figura 2 - Seção tangencial (macroscópica)



3.1.1.2. PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS

As propriedades físico-mecânicas permitem classifica-la como densidade média alta, resistência mecânica e retratibilidade como média. As propriedades descritas nas tabelas 1 e 2, indicam os valores referentes a uma madeira considerada como adulta. Contudo essas características variam de acordo com a localização o e com as condições de crescimento. Os seguintes valores foram considerados a uma umidade aparente de 12%.

Tabela 1- Propriedades Físicas do Tauari

	Média	Desvio padrão
Densidade	620 kg/m ³	0.06
Coefficiente de retratibilidade volumétrica	0.50%	0.06
Ponto de saturação das fibras	28%	

Tabela 2 - Propriedades Mecânicas do Tauari

	Média (MPa)	Desvio padrão
Ruptura das fibras na compressão	48	6
Ruptura das fibras na flexão estática	87	9
Modulo de elasticidade longitudinal	14500	2976

3.1.1.3. DURABILIDADE NATURAL E IMPREGNAÇÃO DA MADEIRA

A madeira de Tauari em ensaios em laboratório mostrou se de baixa resistência ao ataque de xilófagos (organismos que se alimentam da madeira: insetos, fungos, bactérias, etc.). Contudo quando submetida a tratamento por impregnação a madeira apresentou ser suficientemente resistência aos ataques. Ela é classificada como não durável em relação aos agentes de degradação biológicos da madeira (Département de forêt du CIRAD, 2003).

3.1.1.4. TRABALHABILIDADE

A madeira pode apresentar farpas na superfície, contudo é uma espécie que é classificada como macia ao corte apresentando um bom acabamento. Algumas espécies podem apresentar sílica o que provoca um desgaste das ferramentas de trabalho (Marinepar, 2007).

3.1.1.5. PROGRAMA DE SECAGEM

A velocidade secagem do ar é moderada, com ligeira tendência encanoamento podendo apresentar fendas superficiais. Secagem artificial é rápida, sem defeitos significativos. No processo de secagem não existe grandes riscos de colapso.

Os defeitos que se encontram no Tauari, pode ser um defeito da madeira ou um defeito de processos ou de acondicionamento. Foram abordados exatamente os defeitos que poderiam influenciar a qualidade da madeira.

- Ataque de fungos, traços azuis,
- Ataque de insetos,
- Apodrecimento,
- Fendas, rachaduras, colapso,
- Traços negros, manchas de tabiques,
- Madeira de tom marrom ou rosa acentuado,
- Presença de alburno,
- Nó morto.

3.1.2. CARVALHO (CHÊNE)

3.1.2.1. GENERALIDADES

O carvalho é uma espécie de árvores e de arbustos que pertencem ao tipo *Quercus spp.*, e certos tipos aparentados, nomeadamente *Cyclobalanopsis* e *Lithocarpus* da família dos fagáceas. O tipo está presente em todo o hemisfério norte, e compreende ao mesmo tempo espécies à folhas caducas e outros à folhas persistentes e cuja área de distribuição estende-se desde frias as latitudes até às zonas tropicais da Ásia e as Américas. Os carvalhos são árvores de madeira dura. A madeira de carvalho tem uma densidade cerca de 0,75 g/cm³, considerado como uma espécie resistente e dura. A sua resistência aos insetos e os fungos (durabilidade natural) é muito importante graças ao seu forte teor tanino.

As grandes tábuas radiais de carvalho são avaliações desde média idade e servem para realizar revestimento de interior de construção prestigioso como a Câmara das comunas na Inglaterra em Londres, e na construção de carpintaria de alto nível. A madeira de carvalho, era utilizada na Europa para a construção naval até ao século XIX e eram uma das principais as espécies de madeiras utilizadas na construção dos vigamentos de madeiras das construções na Europa. Hoje a madeira de carvalho continua a ser utilizada na carpintaria, como piso, e na produção de produtos como escada, e revestimentos de painéis. Os tonéis nos quais os vinhos vermelhos, e outras bebidas espirituosas como Scotch uísque atualmente ainda são envelhecidos, são barris de carvalhos.

Figure 4 - Um carvalho ou chamado Chêne na França



3.1.2.2. PROPRIEDADES FÍSICO-MECÂNICAS

As propriedades descritas na tabela 1 e 2, indicam os valores referentes a uma madeira considerada como adulta. Contudo essas características variam de acordo com a localização e com as condições de crescimento. Os seguintes valores foram considerados a uma umidade aparente de 12%.

Tabela 3 - Propriedades Físicas do Carvalho

	Média	Desvio padrão
Densidade	675 kg/m ³	0.06
Coefficiente de retratibilidade volumétrica	0.15	0.06
Ponto de saturação das fibras	29%	

Tabela 4 - Propriedades Mecânicas do Carvalho

	Média (MPa)	Desvio padrão
Ruptura das fibras na compressão	75	6
Modulo de elasticidade longitudinal	11875	2976

3.1.2.3. DURABILIDADE NATURAL

Exceto menção específica relativa alburno, as características de durabilidade referem-se ao cerne das madeiras na idade adulta; o alburno deve sempre ser considerado como que apresenta uma durabilidade inferior à do cerne no que diz respeito aos agentes biológicos de degradação da madeira. Em relação aos fungos o Carvalho é considerado como resistente e contra os insetos pertence a classe média de durabilidade.

3.1.2.4. PRINCIPAIS DEFEITOS

Encontram-se na madeira do carvalho problemas relacionados aos defeitos intrínsecos da madeira, porém alguns outros defeitos devem ser considerados. Como por exemplo:

- Orifícios de insetos;
- Nós;
- Lascas, fendas, colapso;
- Presença de alburno; Traços negros;
- Manchas, marcas de tabiques,
- Variação importante da Grã
- Madeira de tom marrom ou rosa acentuada,
- Apodrecimento

3.1.3. FREIXO (FRÊNE)

3.1.3.1. GENERALIDADES

Esta espécie é conhecida como frêne na França, e no Brasil é chamado de Freixo, e leva o nome científico como *Fraxinus excelsior*. É uma grande árvore comum das florestas da Europa à madeira claramente dura e elástica da família dos Oléacées. Podendo chegar até 25 m e 1 m de diâmetro, com tronco direito e a casca lisa. Folhas opostas, compostas emplumadas levando 7 a 15 folhetos dentados, de cor aproximadamente verde escuro.

Sua madeira é procurada para certos usos devido à sua resistência à flexão e os choques: instrumentos, bengalas e de varas (hockey nomeadamente), e carroçaria. Também é considerada uma ótima espécie para o torneamento e obtenção de laminas de madeira.

Possui um crescimento rápido, com resistência ao frio, mas geadas podem matar o a arvore em fase inicial de crescimento. Nas florestas é possível encontrar misturas, especialmente com o carvalho. Existem florestas de povoamento puro, nomeadamente na Bélgica no Condroz.

Possui um forte potencial de crescimento e a qualidade da sua madeira faz da madeira uma espécie importante em floresta de árvores folhosas. Abriga numerosas espécies de insetos e de pássaros e às vezes de mamíferos. No Outono, as folhas caem ainda verdes e decompõem-se muito rapidamente, produzindo uma cama rica em elementos minerais (WSL, 2007).

Figura 5 - Frêne ou Freixo



3.1.3.2. PROPRIEDADES FÍSICO-MECÂNICAS

Em relação às outras espécies apresentadas anteriormente o Freixo apresenta propriedades mecânicas inferiores. Sendo considerada uma madeira de densidade intermediária.

Tabela 5 - Propriedades do Freixo (Frêne)

	Média	Desvio padrão
Densidade	684 kg/m ³	0.06
Coefficiente de retratibilidade volumétrica	0.15	0.06
Ponto de saturação das fibras	28%	

Tabela 6 - Propriedades mecânicas do Freixo (Frêne)

	Média (MPa)	Desvio padrão
Ruptura das fibras na compressão	49	6
Modulo de elasticidade longitudinal	12255	2976

3.1.3.3. DURABILIDADE NATURAL

O freixo não é uma madeira que possui uma resistência natural elevada e está classificada com sensível aos insetos e não durável em relação aos fungos.

3.1.3.4. PRINCIPAIS DEFEITOS

Encontram na madeira de frêne ou freixo defeitos que naturais, porém com processos industriais e nas transformações que estes sofrem. Os principais defeitos que influenciam realmente no processamento são:

- Lascas, fendas, colapso.
- Manchas, marcas de tabiques;
- Coloração marrom;
- Traços de choques, e arrebentamentos
- Nós
- Azulamento
- Variação importante da grã

3.1.4. ABETO (SAPIN)

3.1.4.1. GENERALIDADES

O Abeto é uma árvore caracterizada como coníferas da espécie *Abies spp.* originárias das regiões moderadas do hemisfério do norte. Fazem parte da família dos *Pinacées*. São reconhecíveis ao modo de fixação das agulhas sobre o caule e os seus cones elaborados que se desagregam à maturidade.

Figura 6 - Sapin



Em relação ao seu aspecto o cerne possui uma tonalidade branca, passando por um branco creme até podendo ser encontrado até um marrom claro, e com o alburno sendo não distinto. Possui uma grã direita. Às vezes pode-se encontrar espécie misturada com à *Epicea*. Sua densidade é em média de 0.46 Kg/m^3 .

3.1.4.2. PROPRIEDADE FÍSICA MECÂNICA

A madeira do Abeto é considerada como uma espécie de baixa densidade e retratibilidade, porém com um alto valor do módulo de elasticidade. Quanto a resistência a compressão e a flexão também é considerada como média.

Tabela 7 - Propriedade físicas do Abeto

	Média	Desvio padrão
Densidade	450 kg/m ³	0.06
Coefficiente de retratibilidade volumétrica	0.15	0.06
Ponto de saturação das fibras	29%	

Tabela 8 - Propriedades mecânicas do Abeto

	Média (MPa)	Desvio padrão
Ruptura das fibras na compressão	47,5	5
Módulo de elasticidade longitudinal	9000	

3.1.4.3. DURABILIDADE

A madeira foi considerada como sendo sensível ao ataque de insetos e de cupins e não durável contra ataque dos fungos. É aconselhada a realização de tratamento da madeira quando esta é exposta ao sol e as chuvas.

3.1.4.4. PRINCIPAIS DEFEITOS

Os principais defeitos que são considerados no processo industrial de fabricação das escadas e que existem no Abeto são os seguintes:

- Azulamento, manchas verdes;
- Lascas, fendas, colapso;
- Manchas, marcas de choques e manchas de tabiques tratamento;
- Bolsa de resina;
- Nós.

3.1.5. PINUS SPP.

3.1.5.1. GENERALIDADES

O Pinus apresenta uma diferença marcada entre cerne e o alburno. A tonalidade alburno, que é geralmente bastante grande, variando de quase branco a amarelo claro para a madeira que foi exposta à luz. Como elas contem antes da secagem uma grande quantidade de umidade conseqüente de seiva tanto na forma bruta quanto elaborada, ela é sensível ao ataque dos fungos, e os insetos xilófagos. A formação do cerne começa geralmente apenas após 25 anos. O cerne recentemente formado é claramente vermelho, mas gira ao vermelho mais escuro sob a influência da luz. Com o tempo, a madeira fica mais dura, tornando-se mais resistente em termos de propriedades mecânicas. Os nós são de tonalidade castanha escura e frequentemente eles bastantes grandes. A madeira inicial, é de tonalidade mais clara e contrasta com a madeira final, mais dura e de tonalidade mais escura. O Pinus possui uma substância chamada de resina a qual é transportada pelos canais resiníferos podendo ser visível ao olho nu em redes finas sobre a face tangencial. Em geral, a grã é direita, fino. A massa volumétrica situa-se em média entre 460 e 510 Kg/m³, mas pode variar de 320 para 800 Kg/m³. O cerne situa-se em classifica de durabilidade III-IV, e o alburno na classe V.

Figure 8 - Disco de Pinus seção transversal



Figure 7 - Seção transversal (largura dos anéis de crescimento)

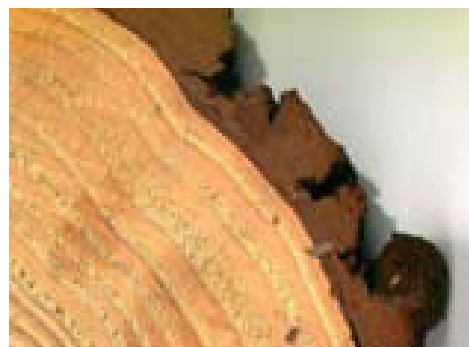
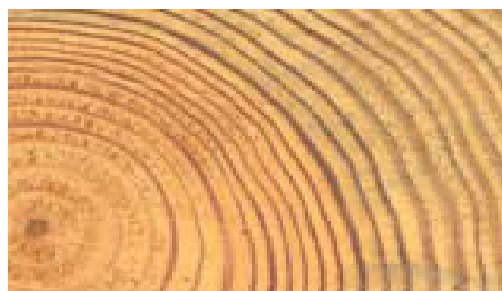


Figure 9 - Seção transversal (comparação lenho inicial e lenho tardio)



3.1.5.2. PROPRIEDADES FÍSICO-MECÂNICAS

As propriedades descritas nas tabelas a seguir se referem à propriedade da madeira de Pinus quando adulta. Esses valores foram adquiridos com a umidade aparente a 12%.

Tabela 9 - Propriedades físicas do Pinus spp.

	Média
Densidade	520 kg/m ³
Coefficiente de retratibilidade volumétrica	0.14
Ponto de saturação das fibras	29%

Tabela 10 - Propriedades mecânicas do Pinus

	Média (MPa)
Ruptura das fibras na compressão	48
Modulo de elasticidade longitudinal	11305

3.1.5.3. SECAGEM

A maior parte das serrarias escandinavas e finlandesas dispõe igualmente de uma capacidade secagem suficiente larga. Atualmente as serrarias da Europa central e da Europa do Leste não têm muitas possibilidades para secar artificialmente a madeira, porém esforços sérios foram empreendidos. : A madeira é, portanto, frequentemente serrada ainda verde, então é necessário realizar a secagem rapidamente para evitar o ataque de fungos e insetos. Quando a madeira é seca a um teor inferior a 20% de umidade, reduz-se consideravelmente a probabilidade de uma degradação. Quando a madeira de pinus se encontra na faixa de 16 a 18% de umidade é possível emprega-la facilmente, porém em alguns casos é necessário diminuir a umidade.

3.1.5.4. PRINCIPAIS DEFEITOS

Os principais defeitos que são considerados no processo industrial de fabricação das escadas de Pinus são os seguintes:

- Azulamento, manchas verdes;
- Lascas, fendas, colapso;
- Manchas, marcas de choques e manchas de tabiques e de tratamento;
- Bolsa de resina;
- Nós

3.2. CONTROLE DE RECEPÇÃO

3.2.1. OBJETIVO

O controle de recepção tem por objetivo verificar o abastecimento de um fornecedor no momento da entrega. Ele controla a conformidade de um fardo, dando base estatística para determinar se o fardo está respeitando o caderno de especificações. São as seguintes funções de um controle de recepção:

- Decidir em aceitar ou recusar um fardo;
- Comparar a qualidade de um produto, porém de fornecedores diferente;
- Para uma serie de fardos, analisar o nível de qualidade de fabricação para aumentar ou diminuir o nível de controle.

3.2.2. TIPOS DE CONTROLE

A norma Francesa Norma: NF X 06 021/022/023/024/025, distingue os seguintes tipos de controle para a recepção de produtos:

- Controle para atributos;
- Controle do numero médio de defeitos por unidade de produto;
- Controle da proporção de indivíduos não conformes por medida.

3.2.3. CONTROLE POR ATRIBUTOS

Considerando um fardo de “N” peças a ser controlado, o controle estatístico será realizado um uma amostragem de “n” peças. O resultado desta amostragem fornece o numero de peças defeituosas neste fardo “k”. Com este parâmetro, é realizada uma analise comparando com outros dois fatores, que são descritos a seguir:

“A” : numero de peças admitidas no fardo;

“R” : numero de peça a partir do qual o fardo é recusado.

3.2.4. AQL (ACCEPTABLE QUALITY LEVEL)

A tradução na língua portuguesa significa nível aceitável de qualidade. Este corresponde à porcentagem de indivíduos não conformes de uma serie de produtos. Para que o fardo seja aceito é necessário que este respeite a porcentagem de produtos não conformes. Ele é um elemento contratual entre o cliente e o fornecedor (HAZARD, MAYER et SURMELY).

3.2.5. NIVEL DE CONTROLE

Existem três níveis mais importantes de controle, dependendo do histórico da qualidade dos produtos entregues.

Nível I: é reservado a critérios particularmente difíceis a controlar

Nível II: é um nível padrão, onde é escolhido normalmente;

Nível III: é reservado a critérios mais fáceis de controlar.

3.2.6. REGRAS DA AMOSTRAGEM

Estas regras permitem classificar os fornecedores em função da qualidade dos produtos entregues. Ele é definido segundo o histórico da qualidade dos produtos entregues. Existem três níveis de classificação:

Reforçado: É utilizado normalmente quando o fornecedor não mantém uma qualidade aceitável de seus produtos, neste nível o controle será extremamente severo com a qualidade dos produtos.

Normal: Adota-se este controle normalmente na implantação do sistema de controle, para verificar se no futuro será necessário aplicar um sistema de controle mais severo ou mais brando.

Reduzido: Este nível é aplicado quando o cliente conhece o fornecedor e este respeita os contratos de qualidade.

3.2.7. PLANO DE AÇÃO

As amostragens são realizadas segundo um método estatístico. Este método prevê três modelos de amostragem, são eles:

- a) Simples: Realizando um controle simples, será realizada uma amostragem de “n” indivíduos.

Figura 10 - Plano simples



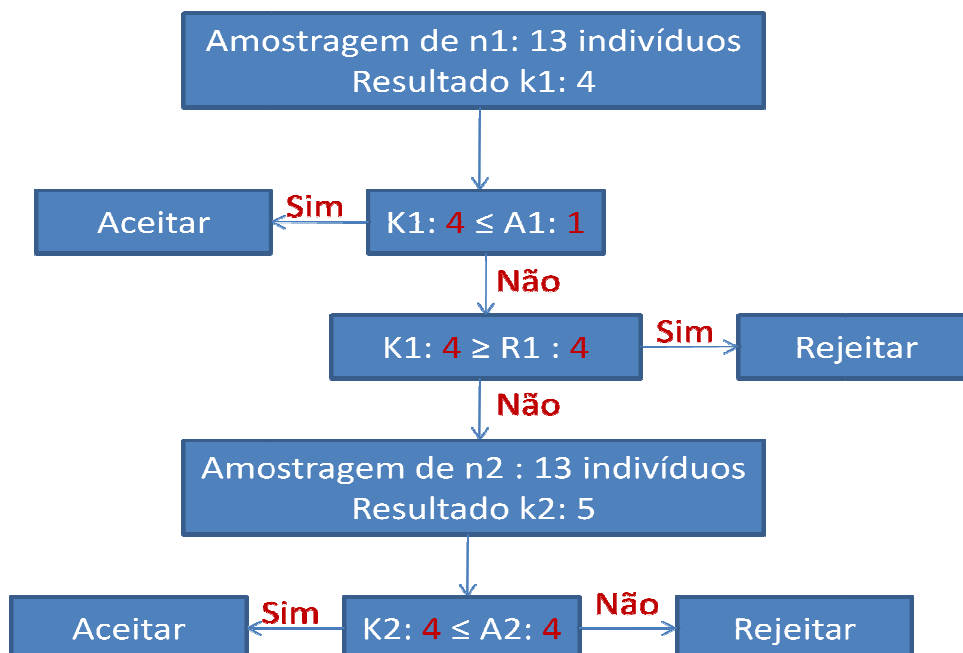
K: Numero de peças defeituosas

A: Critério para aceitar

R: A+1; critério para recusar.

- b) Duplo: no duplo serão realizadas duas amostragens. Na primeira vez com “n” indivíduos, e se o fardo não é aceito é realizada novamente uma segunda amostragem.

Figura 11 - Descrição do plano Duplo



A = Número de peça defeituosas admissíveis na amostragem

N = Número de peças do fardo

n = Número de peças a controlar em um fardo de “N” peças

K = Número de peças defeituosas no fardo

R = Número a partir do qual o fardo é recusado

3.2.8. NOÇÃO DE RISCO

Em controle de qualidade num processo de fabricação, não é possível controlar 100% dos produtos, logo as aproximações estatística contem erros estatístico (HAZARD, MAYER et SURMELY). Aplicando a situação de um controle de qualidade em uma entrega os riscos considerados são:

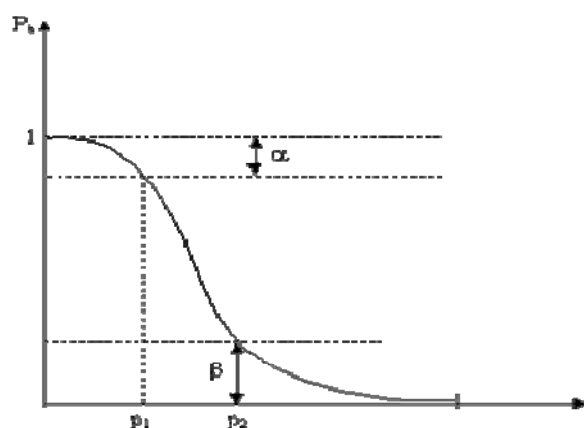
Risco fornecedor (α): A probabilidade (p_a) do cliente recusar um fardo cujo a proporção de produtos defeituosos esta dentro do limite aceitável

Risco cliente (β): É a probabilidade de (p_r) do cliente aceitar um fardo contendo uma proporção de produtos defeituosos acima do limite aceitável.

Pr= 0,95

Pa= 0,10

Gráfico 1 - - Noções de risco



A partir de uma mesma curva de eficiência, pode-se construir um controle de amostragem simples, duplo e múltiplo. A Vantagem do plano duplo e múltiplo comparando com um plano simples podem se prender a uma amostragem dos primeiro indivíduos e que o numero de indivíduos controlados é inferior sobre um plano simples.

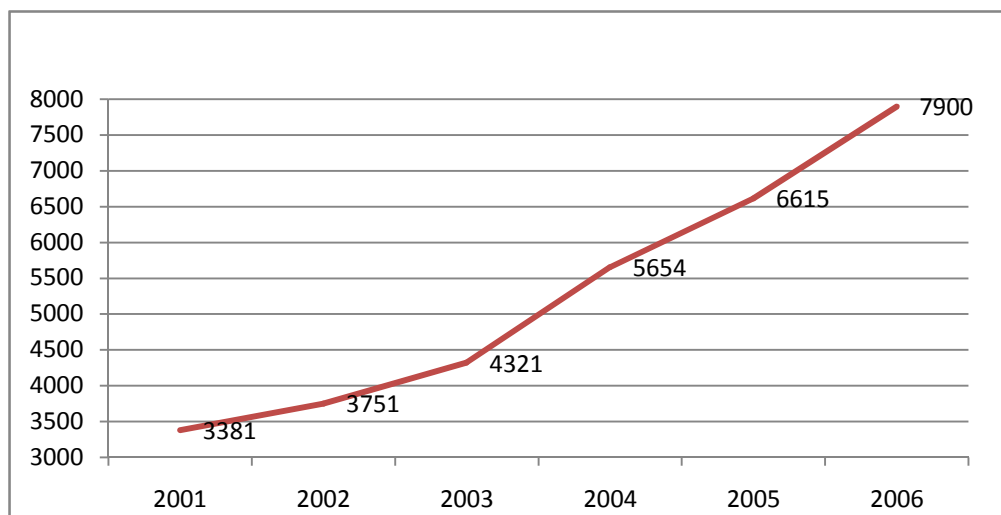
4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. MATERIAIS

4.1.1. EMPRESA

A empresa Escaliers DAVY é uma PME (pequena média empresa) que produz escadas de madeira sob medida. É uma empresa que ao longo dos anos vem progredindo ganhando mercado, e deve-se ressaltar que nos últimos seis anos a empresa cresceu de maneira surpreendente, multiplicando por um fator de oito o número de funcionários. Possui vários clientes em toda França e também alguns fornecedores de matéria primas e materiais periféricos para a produção de escadas. Em volume de vendas a empresa foi influenciada pelo contexto nacional francês onde a demanda de materiais para construção, principalmente de madeira cresceu consideravelmente.

Gráfico 2 - Evolução do volume de vendas



4.1.1.1. HISTÓRICO

Escaliers DAVY foi criada em 1980, cujos principais setores de atividades eram escadas, vigas em madeira e janelas. Os principais clientes nesta época foram às construtoras de casas em madeira e pessoas comuns.

Em 1997, a empresa decide se especializar na fabricação de escadas sobre medida. Ela contava com dez colaboradores no setor de fabricação e um no setor administrativo. Neste

mesmo ano deu-se a compra do primeiro computador da empresa para realização dos desenhos e gerenciamento administrativo.

Em 2003, a empresa muda sua forma jurídica passando a se chamar juridicamente SARL DAVY Prestadora de serviços.

Em 2007, a empresa conta com praticamente 80 funcionários; e com a criação de uma empresa destinada a colagem de painéis, a produção de escada chega a uma produção de 600 escadas por mês. Nos mês de Abril a sociedade foi vendida e desde então novas mudanças estão sendo implantadas na empresa.

4.1.1.2. LOCALIZAÇÃO

A empresa esta implantada numa pequena cidade chamada de Saint florent le Vieil na região de Maine et Loire entre Nantes e Angers.

Figura 12 - Localização Davy Escaliers



4.1.1.3. PRODUTOS

Os produtos fabricados na empresa são distribuídos em quatro gamas, com vários modelos, onde cada um se diferencia pela arquitetura, qualidade e preço. São elas:

- Tradi (Tradi 55; Tradi 45)
- Audance
- Optimum
- Eco

Audance é uma gama de produtos com linhas puras e com tendências atuais. O grande diferencial dessa linha é que não existem os espelhos e na maioria de produtos e a viga de apoio é central, com exceção dos modelos de *Mercur*e e *Equilibre*. No modelo Harmonia encontra-se guarda-corpo com grades em inox.

Optimum esta game busca aperfeiçoar os espaços interiores sem negligenciar a estética. Esta é a linha de escadas é mais vasta dentro do leque de produtos. Ela permite a união de vários tipos de materiais, madeira, alumínio, vidro e etc. Com relação as característica da escala, o primeiro degrau é passante à esquerda.

Eco está baseada na funcionalidade das escadas, porém um estilo de linhas simples e funcionais. O primeiro degrau não é passante e a escada é separada pela mão corrente através sola a madeira. Estas são as características do modelo NATURE.

Tradi esta linha de produtos representa o carro chefe da empresa, pois seus produtos são realizados com madeira tropical maciça. Nesta linha existem duas gamas de produtos, as escadas com pé direito de 45 cm e as escadas com pé direito de 55 cm de seção transversal.

Figura 13 – Escada TRADI

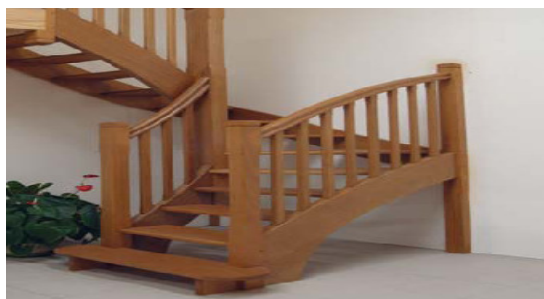
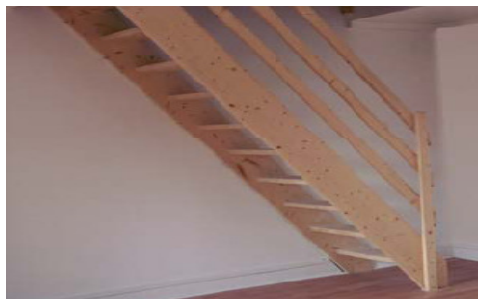


Figura 14 - Escada ECO



4.1.1.4. ORGANOGRAMA

Atualmente a empresa conta com a seguinte estrutura administrativa um com diretor geral um diretor industrial, e outro diretor financeiro. Pode-se observar no anexo 1 a disposição organizacional da administração e das equipes de trabalho.

4.1.2. MATERIAIS DE MEDIDA.

4.1.2.1. METRO

Foi utilizado para a amostragem um metro GM 5m com a precisão de $\pm 0,5\text{mm}$. Este aparelho foi utilizado tanto para as medidas de largura e comprimento quanto para a espessura.

4.1.2.2. MEDIDOR DE UMIDADE

A umidade da madeira foi amostrada através de um medidor de umidade para madeiras do tipo ôhmico TROTEC T60 com uma precisão de $\pm 1\%$, diâmetro dos eletrodos 2,2mm.

Figura 15 – Medidor de umidade de madeira



4.2. MÉTODOS

A metodologia consistiu em um primeiro momento na realização da definição da qualidade a ser exigida dos fornecedores da na forma de contrato de qualidade. Segundo a

qualidade mínima exigida pela empresa, foram determinados os defeitos e da madeira ou de processos não aceitos, em seguida as para madeiras foram determinadas as tolerâncias máximas nas medidas e a umidade máxima aceita. Em seguida, foi estabelecido o programa de controle da qualidade, que consistiu na definição do nível de qualidade aceita, no plano de controle, e os parâmetros de não conformidade.

A seguir breve descritivo da metodologia empregada:

- ❖ Elaboração dos Contratos de especificações para cada espécie;
 - Definição da qualidade de cada espécie;
 - Definição de parâmetros gerais para os contratos;
 - Distinção com imagens de defeitos aceitos;
- ❖ Elaboração do programa de controle;
 - Tipos de controle;
 - Níveis de qualidade aceitos;
- ❖ Desenvolvimento de procedimentos de não qualidade.

4.2.1. CUSTOS

O custo de uma inspeção é calculado como o tempo gasto para verificar a entrega por metro cúbico por hora. Levou-se em consideração que os instrumentos de medidas foram amortizados, logo o custo tornou-se diretamente a mão de obra. Baseando que o funcionário encarregado do controle ganha cerca de 2000€/mês com encargos sociais e que o tempo de verificação é cerca de 16,17 m³/h, chega-se a conclusão que o custo por hora é de 14,28€/h.

Neste custo provisional foi embutido o custo de deslocamento até o deposito do fornecedor cerca de 1,2€/km. Empiricamente, no primeiro teste o custo de *inspeção pode ser calculado* foi gasto cerca de 2h de inspeção mais o tempo de reunião cerca de 2h com o objetivo de explicar os novos procedimentos, adicionou-se o custo deslocamento de 36€. Cujo total é cerca de 95€ para verificação de cerca de 35m³ de madeira.

Os custos relativos ao desenvolvimentos dos contratos de qualidade e especificações foram considerados nos apenas os custos materiais como câmera fotográfica; energia para o computador, normas AFNOR, e impressão dos contratos.

4.2.2. QUALIDADE DA MADEIRA

A madeira é um material heterogêneo o que traduz que mesmo dentro da mesma espécie as madeiras são diferenciadas principalmente em termos de propriedades organolépticas, porém as propriedades físicas e mecânicas podem variar. Esta variação é devido a vários fatores como clima, solo, índice pluviométrico entre outros. Consecutivamente, a diferença entre espécies diferentes é muito grande, pois cada espécie possui uma estrutura anatômica diferente o que influencia diretamente nas propriedades da madeira de cada espécie. A Empresa conta atualmente com um quadro de cinco espécies utilizadas como matéria prima, são elas: Tauari, Pinus spp., Freixo, Abeto e o carvalho.

Porém cerca de 80% de toda a produção de escadas é a base de Tauari, logo todo o controle de qualidade desenvolvido foi baseado nesta espécie, contudo os defeitos e as limitações de cada espécie foi considerada, nos controles e nos contratos. Visto que os outros 20% da produção estava dividida entre quatro espécies, o procedimento será aplicado mais a concentração será feita em torno do Tauari, mas sem desprezar as outras espécies.

4.2.2.1. TAUARI

Para o Tauari os defeitos da madeira considerados foram:

- ✓ Azulamento; manchas marrons; verdes e rosas;
- ✓ Orifícios de inseto; traços negros;
- ✓ Lascas; fendas; colapso;
- ✓ Manchas; marcas de tabique; traços de tratamento de preservação;
- ✓ Coloração “verde, rosa, azul”;
- ✓ Defeitos relativos a choques, arrebentados.

Os defeitos podem ser de origem da estrutura da madeira, anomalias de formação; disposição dos elementos celulares ou defeitos externos (clima; parasitas, ferimentos). Como por exemplo, a mancha de tabiques é defeito relativo à secagem da madeira, onde os tabiques estão causando manchas na superfície das tábuas. Os demais defeitos podem ser visualizados no Anexo 3 na página 48.

Figura 17 - Variação da Grã
(defeito estético)



Figura 16 - Variação de cor
em tabuas de Tauari



No contrato de qualidade foi realizado distinção entre os defeitos aceitos com as tolerâncias e os defeitos que não são admitidos. Os defeitos admitidos foram classificados em dois níveis na *Escolha 1* e *Escolha 2*, sendo a Escolha 1 o nível de mais alta qualidade e consecutivamente a Escolha 2 com uma qualidade inferior.

Tabela 13 - Qualidade e definição dos níveis de qualidade

Defeitos	Escolha 1	Escolha 2
Azulamento; manchas marrons; verdes e rosas.	Nenhum	Misturado na massa em degrade não distinto
Lascas; fendas; colapso.	Nenhum	1mm em 30mm à tapar em um intervalo mínimo de 500mm
Manchas; marcas de tabique; traços de tratamento de preservação.	Nenhum	Misturado na massa em degrade não distinto
Coloração “verde, rosa, azul”;	Nenhum	nenhum
Defeitos relativos a choques, arrebentados	Nenhum	Misturado na massa em degrade não distinto
Variação da Grã	Nenhum	Nenhum
Traços negros	0,5mm sobre 50 mm em intervalo mínimo de 400 mm	1 mm sobre 200mm Maximo 3 por metro
Orifícios de inseto	Nenhum	Intervalo mínimo 500 mm sem mancha a tapar.

4.2.2.2. PINUS E SAPIN

São duas espécies oriundas da mesma família, as *Pináceas*. Suas propriedades são relativamente próximas contendo também aproximadamente os mesmos defeitos.

Os defeitos colocados em questão para estas duas espécies foram:

- Azulamento;
- Lascas, fendas, Colapso;
- Manchas, marca de tabique e de tratamento;
- Marcas de choques, madeira com extremidades arrebitadas.

Os nós foram considerados com um dos principais problemas devido a quantidade, e aos seus diâmetros o que influencia diretamente na resistência da madeira e no aspecto visual.

Nas duas espécies foram os problemas com mais incidência. Contudo as bolsas de resinas foram consideradas como elementos de influencia nas propriedades, sendo a profundidade e a largura os pontos mais importantes a ser considerados.

Figura 19 - Lasca no Pinus spp.

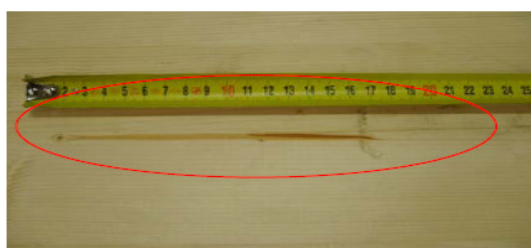


Figura 18 - Bolsa de Resina no Pinus spp



Figura 21 - Nós no Sapin



Figura 20 - Bolsa de resina no Sapin



Para as madeiras de *Escolha 2*, os azulamentos, marcas de tabiques, marcas de tratamentos, traços de choques, arrebitamentos e lascas devem imperativamente estar mistura na textura em degrade não distinta, os nós devem ser vivos e com um diâmetro máximo de 20 mm por metro linear, as bolsas de resina com 50 mm de comprimento e 3 mm

de largura e na quantidade de 2 por metro linear à tapar. Para a Escolha 1, nenhum destes defeitos são aceitos.

4.2.2.3. CARVALHO (CHÊNE)

O carvalho é uma madeira naturalmente resistente ao ataques dos insetos e fungos. Pode ser considerada com uma madeira dura, cuja densidade é aproximadamente de 750 kg/m³. Os principais defeitos abordados para o Carvalho foram:

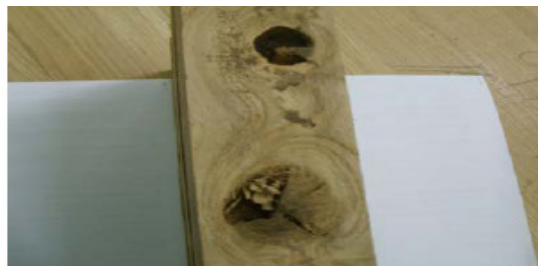
- Orifícios de insetos
- Lascas; fendas; colapso;
- Manchas, marcas de tabique e de tratamento;
- Traços de choques; partes arrebitadas;
- Presença de alburno; Nós;
- Traços negros
- Variação importante da Grã

Os principais problemas encontrados na madeira do Carvalho foram os nós, as fendas e presença de alburno (a presença de alburno foi considerado um defeito estético), sendo os orifícios de insetos raramente encontrados.

Figura 23 - Orifícios de insetos



Figura 22 - Nós na madeira de Carvalho



4.2.2.4. FREIXO (FRÊNE)

Espécie pertencente à família das Oleáceas, mesma família que as oliveiras. Para esta espécie foram definidos os defeitos:

- Orifícios de insetos
- Nós
- Lascas; fendas; colapso; Manchas, marcas de tabique e de tratamento;

- Traços de choques; partes arrebitadas;
- Presença de alburno;
- Traços negros ;
- Variação importante da Grã

Figura 24 - Marcas de Tabiques

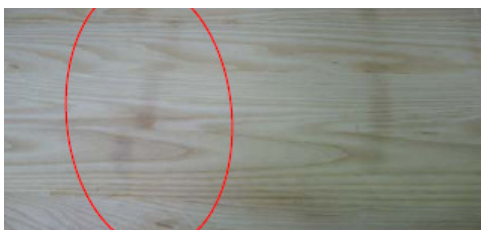


Figura 25 - Manchas na madeira de Freixo



4.2.3. TEOR DE UMIDADE

O teor de umidade aceitado foi estabelecido entre 8% à 13%. Devido à incidência de madeira chegar à empresa com um Teor de umidade elevado, foi criada uma margem onde peças acima de 13% de umidade são rejeitadas, pois apresentaram problemas na colagem, e abaixo de 8 % as peças causar um sobre desgastes nas ferramentas de trabalho.

4.2.4. TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS

Considerando as limitações da quatro faces, as dimensões das matérias-primas devem respeitar as tolerâncias. Estas tolerâncias são fundamentais a fim de evitar “defeitos de usinagem”, e a utilização excessiva dos instrumentos de trabalho. Quando a variação da espessura é inferior a tolerância mínima da quatro faces, o defeito é chamado de Defeitos de usinagem, o que provoca uma sob usinagem na peça, sendo necessária enviar a tábua para o reaproveitamento. Quando a espessura é superior a tolerância da máquina, esta estará sendo forçada a trabalhar sobre esforço o que pode causar problemas de usinagem e até mesmo quebra da maquina. A seguir seguem as tolerâncias para produtos brutos, e produtos semi-acabados.

Produto bruto	{	* Tolerância imperativa em comprimento: -1 mm + à 40 mm,
		* Tolerância imperativa em amplitude: -1 mm + à 5 mm,
		* Tolerância imperativa em espessura: -1 mm + à 4 mm
Produto Semi-acabado	{	* Tolerância imperativa em comprimento: 0 mm + à 10 mm,
		* Tolerância imperativa em amplitude: -0.1mm + à 0.2 mm,
		* Tolerância imperativa em espessura: -0.1mm + à 0.2 mm,

4.2.5. DEFINIÇÃO do NQA

A definição do NQA engloba uma série de conhecimento em relação à produção e a política da empresa. O NQA traduzido a quantidade de peças defeituosas que aceita num fardo. Ou seja, por exemplo, de 100 peças é possível ter máxima as 10 peças defeituosas. Assim diz-se que o NQA é de 10%.

O NQA é um parâmetro que definido com o fornecedor no momento da encomenda através do contrato de qualidade e especificações.

Como o controle de recepção englobava os produtos brutos e os produtos semi-acabados, foi necessário de definir um NQA diferente para cada o nível de transformação, então se tem:

NQA produto bruto: 15%

NQA Produtos semi-acabados: 6,5%

Para os produtos brutos acima de 15% considera-se que não há vantagem a instaurar um sistema de controle estatístico tendo em conta que os resultados não trazem melhoria no controle de recepção. E abaixo de 15%, o controle torna-se rigoroso para um material que é muito heterogêneo, e higroscópico, e que sobre tudo esta na forma bruta, podendo correr o risco de recusar lotes que têm de uma proporção de indivíduos defeituosos iguais ou inferiores ao critério de aceitação.

4.2.6. PLANO DE CONTROLE

Em seqüência, uma vez que o NQA foi determinado, podem-se determinar os critérios aceitação "A" e de rejeição "R", para um Plano de Controle DUPLO. O procedimento adotado esta descrito na figura 11.

O procedimento de controle é descrito em seguida:

1º Controle:

Num primeiro controle foi comparado o número de peças defeituoso "K1" na primeira amostragem "n1" tem-se o seguinte hipóteses:

Se o número de peças defeituoso "K1" é inferior ou igual ao número de peças defeituoso admitido "A1", fardo aceito.

Se o número de peças defeituoso "K1" é superior ao número de peças defeituoso admitido "A1", compara-se com o número de peças K1 com o numero a partir do qual o lote é recusado "R1", em seguida obtêm-se duas hipóteses:

Recusa-se o lote, se o número de peças defeituoso "K1" é superior ao número de peças a partirem o lote é recusado "R1"; se o k1 é inferior ou igual passa ao segundo controle.

2º Controle:

O segundo controlo foi estabelecido a partir de uma nova amostragem "n2". Fazendo as amostragens dos indivíduos obtêm-se:

Se aceita o lote se o número de peças defeituoso "K2" é inferior ou igual ao número peças defeituosas admitidas "A2"; no caso contrário o lote é recusado.

4.2.7. DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS DE CONTROLE

Os parâmetros são definidos estatisticamente e baseado à norma NF X 06 022, obtendo os dados para realizar a amostragens do controle. Como os NQA' s foram estabelecidos, tanto para os produtos brutos e semi-acabados, e conhecendo o numero efetivo do lote, passa-se à etapa de controle com os parâmetros que estão nos quadros abaixo:

Tabela 14 - Parâmetros de controle de recepção de produtos brutos

EFFETIVO DO FARDO	NUMERO DE AMOSTRAS	PLANO DUPLO					
		CONTRÔLE NORMAL		CONTRÔLE REFORCADO		CONTRÔLE REDUZIDO	
		A1	R1	A1	R1	A1	R1
		A2	R2	A2	R2	A2	R2
9 à 15	3	0	2	0	2	0	2
	3	1	2	1	2	0	2
16 à 25	3	0	3	0	2	0	3
	3	3	4	1	2	0	4
26 à 50	5	1	4	0	3	0	4
	5	4	5	3	4	1	5
51 à 90	8	2	5	1	4	0	4
	8	6	7	4	5	3	6
91 à 150	13	3	7	2	5	1	5
	13	8	9	6	7	4	7
151 à 280	20	5	9	3	7	2	7
	20	12	13	11	12	6	9
281 à 500	32	7	11	6	10	3	8
	32	18	19	15	16	8	12
500 à 1200	50	11	16	9	14	5	10
	50	26	27	23	27	12	16

A Tabela 14 exprime os valores para todos os produtos brutos. Foi considerado o NQA igual a 15%. Conseqüentemente, o fardo deve ter 85% de peças conformes, para ser aceito. Considerando que todos os lotes que chegam à empresa compreendem entre 9 à 1200 peças. Considerando que o nível de controle pode variar entre: normal, reduzido ou reforçado, dependente do nível de confiança que há entre a empresa e o fornecedor.

Para os produtos semi-acabados, a tabela 15, descreve os parâmetros que são necessários para estabelecer o controle. Considerando um NQA de 6,5 % para os produtos semi-acabados, ou seja, que o lote deve ter 93,5% de conformidade para ser aceito no controle de recepção. No mesmo caso, foi considerado que os lotes têm entre 3 à 3200 peças.

E levaram-se em consideração os três níveis de controle para estes tipos de produtos.

Tabela 15 - Parâmetros de controle de produtos semi-acabados

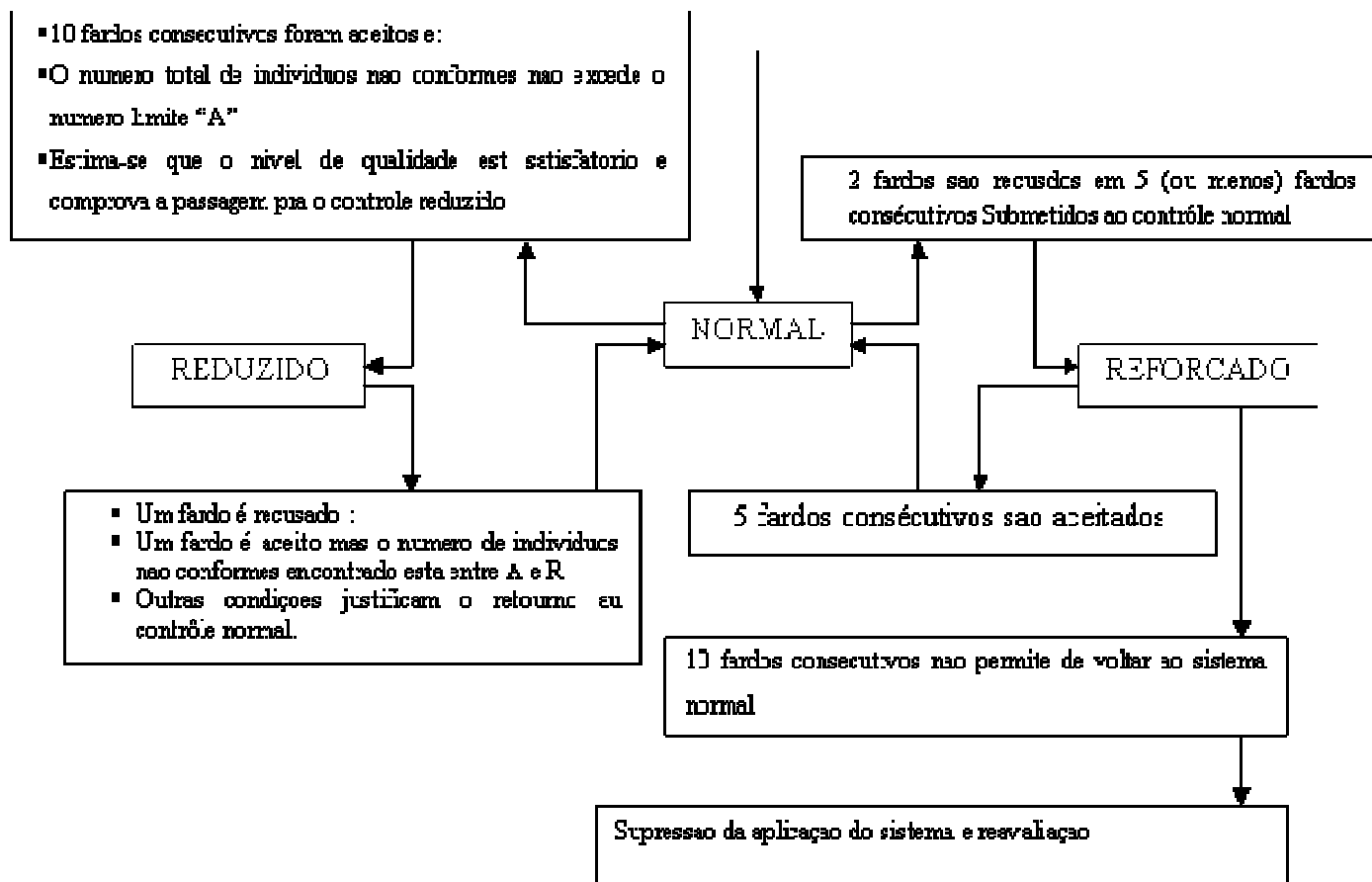
EFFETIVO DO FARDO	NUMERO DE AMOSTRAS	PLANO DUPLO					
		CONTRÔLE NORMAL		CONTRÔLE REFORCADO		CONTRÔLE REDUZIDO	
		A1	R1	A1	R1	A1	R1
		A2	R2	A2	R2	A2	R2
3 à 25	3	0	2	0	2	2	2
	3	1	2	1	2	0	2
26 à 50	5	0	2	0	2	2	2
	5	1	2	1	2	0	2
51 à 90	8	0	3	0	2	0	3
	8	3	4	1	2	0	4
91 à 150	13	1	4	0	3	0	4
	13	4	5	3	4	1	5
151 à 280	20	2	5	1	4	0	4
	20	6	7	4	5	3	6
281 à 500	32	3	7	2	5	1	5
	32	8	9	6	7	4	7
501 à 1200	50	5	9	3	7	2	7
	50	12	13	11	12	6	9
1201 à 3200	80	7	11	6	10	3	8
	80	18	19	15	16	8	12

4.2.8. DETERMINAÇÃO DO TIPO DE CONTROLE DE RECEPÇÃO

Os planos de controles, simples, duplos, ou múltiplos podem ter os seguintes níveis de controle: Normal, Reduzido ou Reforçado. O controle de recepção, permite classificar os fornecedores em função da qualidade da sua produção. Para um fornecedor duvidoso, aplica-se um controle mais severo. E se o fornecedor respeita os parâmetros previstos no contrato de qualidade e especificações, pode-se aliviar ou mesmo suprimir as inspeções nas entregas.

A passagem de uma estratégia a outra, fez-se de acordo com as regras de modificação que segue. Segundo o procedimento da norma NF X 06-022, a classificação dos fornecedores é baseada na figura a seguir:

Figura 26 - Esquema de decisão para os diferentes níveis de controle



4.2.9. DESCRITIVO DE NAO CONFORMIDADE

Para os produtos brutos foram considerados como não conformes todos os defeitos, da madeira, ou defeitos externos. Sabendo que todos os limites de aceitação são definidos no contrato de qualidade e especificações segundo o tipo de produto e segundo a espécie do produto. São eles:

- Número peças inferior ao número peças marcado na Nota fiscal
- Dimensões:
 - Comprimentos; Larguras; Espessuras;
- Higrometria;
- Flecha longitudinal e transversal
- Qualidade da madeira:
 - Coloração; Vestígios de Azulamento; Manchas; Fendas; Entre outros

5. RESULTADOS

5.1. CONTRATO DE QUALIDADE E ESPECIFICAÇÕES

A primeira parte do trabalho foi baseada na identificação dos principais defeitos encontrados nas matérias primas, os defeitos internos e externos à madeira. Foram definidos para cada espécie um contrato de qualidade e especificações para cada espécie e para cada tipo de produto, brutos e semi-acabados. Ao total foram redigidos 10 contratos contendo informações sobre a qualidade, teor de umidade, tolerâncias dimensionais, condições de entrega, termo de não qualidade, condições externas do fardo, condições de transporte, controle de recepção e condições de recebimento do fardo. Encontra-se no anexo 2 um exemplar dos contratos de qualidade e especificações para as matérias primas brutas.

Foi criado dentro dos contratos, um caderno com fotos sobre os diferentes defeitos aceitos e recusados, servindo de ferramenta de comparação para os encarregados pelo controle e pela entrega das matérias primas. A criação deste caderno permitiu evitar a discussão entre defeitos que não são necessariamente medidos, por exemplo, a diferença de coloração para uma mesma espécie, ficando extremamente vago. Contudo poderia ser utilizada uma régua de cores, ou um outro método para a definição da coloração das madeiras, porém a utilização de um instrumento como esse ou de um método suplementar torna o procedimento de controle lento, sobrecarregando o controle e diminuindo a eficiência dos procedimentos.

Os Contratos foram aprovados pela direção da empresa e, estes começaram a serem utilizados nas novas negociações de compra de material. Sendo impostos aos fornecedores a aceitarem as condições descritas dentro dos contratos, para o recebimento e para o pagamento dos produtos.

Os contratos possuíam os seguintes parágrafos: Classificação; Teor de umidade; Dimensões; Característica dos fardos; Condicionamento da madeira; condições de entrega; Condições de recepção; Condições de recebimento.

Em termos de custos, seguem a seguir uma projeção dos custos para a implantação dos contratos, considerando que este levou entre 4 a 5 semanas para a elaboração.

Mão de obra: 5 €/h total (350 €)

Medidor de umidade: 350 €

Metro: 20 €

Deslocamento de reunião proposição ao fornecedor: 50€ (gasolina)

Maquina fotográfica: 250 €

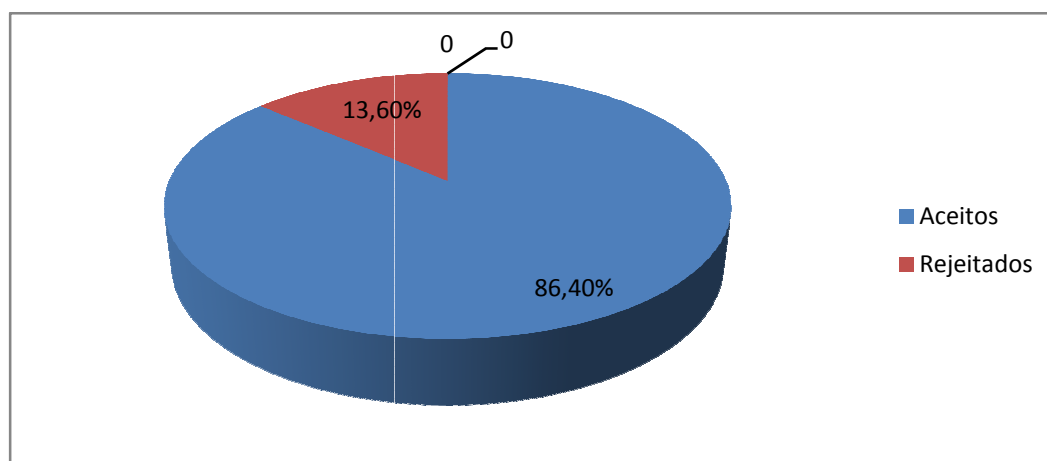
Custo total: 1020 €

5.2. CONTROLE DE RECEPÇÃO.

Foi proposto um controle de recepção baseado no método da Norma NF X 06 022/023/024/025. Durante a última semana, foi analisada uma amostragem de uma entrega, sendo analisados a praticamente 90% da totalidade das encomendas de produtos brutos de Tauari, 22 fardos.

Deste, 13,6% dos fardos foram recusados, pois eles extrapolavam as tolerâncias dimensionais, constatou-se também que principalmente as tabuas das extremidades apresentavam um teor de umidade superior ao tolerado.

Gráfico 3 - Proporção de fardos rejeitados e aceitos



No controle de produtos sobre a forma bruta, por exemplo, havia um fardo com 78 peças, utilizando o controle duplo com o nível normal segundo a tabela 13 era necessário analisar uma amostragem de 8 peças e no caso de uma segunda amostragem outras 8 peças deveriam ser controladas. Na amostragem n1 o numero de peças defeituosas do fardo “k” era igual a 6. Segundo a tabela 13 o numero de peças defeituosas a partir do qual o fardo é recusado “R1” é igual a 5, e o numero de peças defeituosas “A1” era igual a 2. Através da figura 11, conclui-se que o fardo deve ser recusado, visto que a quantidade de peças defeituosas extrapola o nível aceitado.

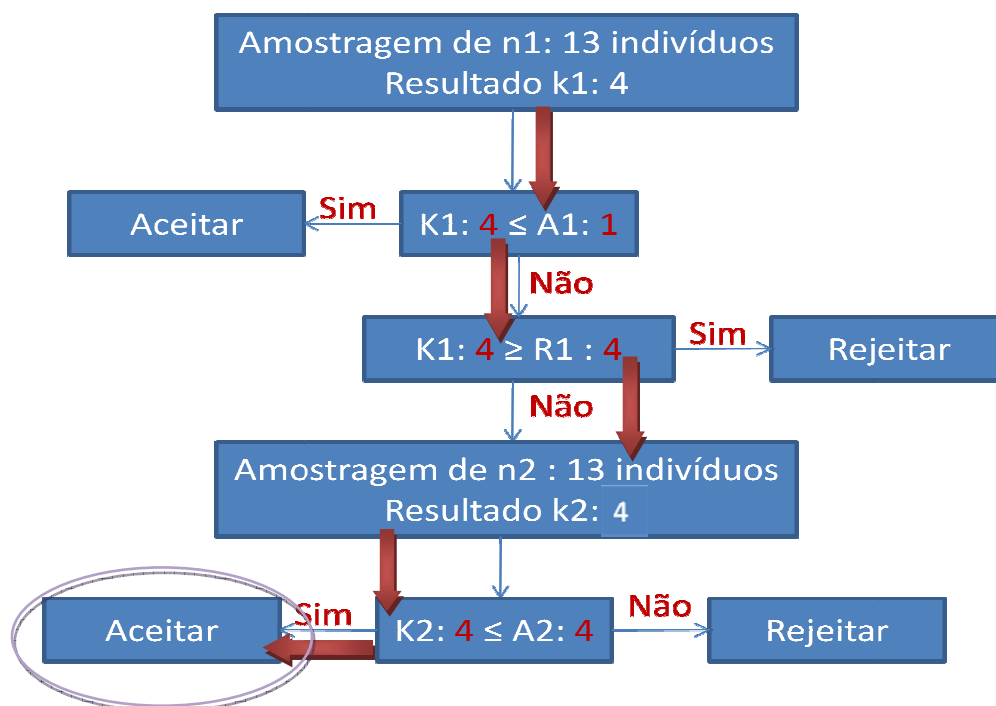
No controle de um dos fardos de produtos semi-acabados que foi controlado, foram igualmente aplicadas às regras do controle, nível normal com controle duplo, a saber, este fardo possuía 98 peças. Segundo a tabela 14, os parâmetros para esta quantidade eram:

$$N_1 = 13 \quad A_1 = 1 \quad R_1 = 4$$

$$N_2 = 13 \quad A_2 = 4 \quad R_2 = 5$$

Na primeira amostragem de 13 peças foram encontradas $K_1 = 4$ peças contendo defeitos que não são admitidos. Através da figura 11, comparou-se o numero de peças defeituosas K_1 com A_1 , e constou-se que $K_1 = 4 > A_1 = 1$, logo se comparou com R_1 , e visto que $K_1 = 4$ é igual a $R_1 = 4$, passou-se a uma segunda amostragem N_2 com novas 13 peças. Foram constatado 4 peças defeituosas $k_2 = 4$, como este numero é menor ou igual a $A_2 = 4$, o fardo foi aceito.

Figura 27 - Exemplo de controle duplo de produtos semi-acabados



A metodologia aplicada constatou que uma melhor eficiência do controle pode ser adquirida se os controles forem realizados nos depósitos dos fornecedores, pois pode evitar custos adicionais, como transporte de fardos não aceitos, tempo de verificação, entre outros. Numa primeira fase foi definido realizar 50% da entregas de um cada fornecedor, quer dizer 1 a cada 2 entregas deveriam ser analisadas para um dado fornecedor.

Os impactos no custo de não conformidades não puderam ser analisados, devido ao curto tempo do período de estágio. Nem os impactos financeiros que o controle de recepção proporcionou puderam ser avaliados. Contudo, foi possível estimar os custos de implantação do procedimento de controle, e o custo de verificação de cada encomenda.

Norma: 70€

Livro de base (memotech): 35€

Mão de obra: 5€/h (70h) (Elaboração do protocolo + mão de obra na verificação primeira teste do controle de recepção + formação funcionário).

Deslocamento empresa fornecedor 1º teste: 50 €

Custo total de elaboração, implantação e verificação 1º semana: 505 €

Os custos de inspeção foram cálculos foi estimado em cerca de 15 Euros por metro cúbico.

Sobre os custos materiais, não foi necessário a aquisição de instrumentos de medidas, ou de informática nem de locomoção. Porém, para uma real visão do custo do procedimento deveria levar em conta o custo de cada material e a sua amortização. Porém estes dados são de ordem confidencial, então não foi possível acessá-los.

6. CONCLUSÃO

Durante o período de estudo foi possível avaliar a necessidade de implantação de controle de recepção, visto que os custos de produção são relativamente altos, e que o rendimento geral da empresa era de cerca de 55%, sendo também motivado por fatores externos à empresa como por exemplo o aumento do preço das matérias primas, passando de \$ 650 à \$ 720 o preço do metro cúbico de Tauari bruto.

As principais observações destes procedimentos foram as seguintes:

- Através dos contratos de qualidade e especificações foi possível ao longo de uma negociação ou uma compra de matéria-prima exprimir realmente quais eram as necessidades da empresa em termos de qualidade, dimensões, e também especificar as condições de compra e de pagamento.
- Os contratos permitiram uma visualização dos principais problemas de qualidade e que a partir do instante que a empresa Escaliers Davy começou a utilizar os contratos ela não se sujeitaria as não conformidades nas encomendaS.
- O controle de qualidade teoricamente previa uma diminuição de 10 a 15% do numero de fardos rejeitado, devolvidos ou que vão para o reaproveitamento. O impacto desta redução de não conformidades no rendimento global da empresa não foi avaliado, porém ele mostrou que o rendimento da empresa pode ser aumentado com a implantação deste controle.
- O procedimento propôs um sistema de classificação dos fornecedores, dando indicativos de qualidade dos produtos, o que seria possível classificar em bons ou maus fornecedores e com o passar do tempo avaliar se a empresa continuará a ser aprovionada ou não por um fornecedor.

7. BIBLIOGRAFIA

GANDON G.; *Physique et hygroscoPie du bois*, support de cours ESB 1° année, 2004. 33p.

IRMOULI M. ; *Mycologie appliquée au Bois*, support de cours ESB 2° année, 2006, 18p.

MORESCHI J.C., Biodegradação da madeira, Departamento de Engenharia e tecnologia raurais UFPR, 42p.

NORMA EUROPEANA NF X 06 022/023/024/025, Controle da proporção de indivíduos não conformes por medidas, 2003.

HAZAR C. ; MAYER J., *Memotech productique/industrialisation bois et matériaux associé*, Lycées professionnels ; Educactivre Editions Casteilla, 2007.

Kropf F., Sell J., *Propriétés et caractéristiques des essences bois*, Lignum, 1990.- 93 p.

CNDB, composition du bois et caractéristiques principales, Infotech, 2006, consultado no site :<http://www.cndb.org/infotheque/anatomie/composition.php> , dia de consulta 15/06/07.

LE-BOIS, <http://www.le-bois.com>, consultado em 27/07/07 e 03/07/07.

<http://www.bois-construction.org/infotheque/essences.php>, consultado 25/07/07.

<http://www.iutbayonne.univ-pau.fr/~grau/STID/cadrereception.html>, consultado em 15/07/07.

ANEXO 02 – CAHIER DES CHARGES (CONTRATO DE QUALIDADE E ESPECIFICAÇÃO) VERSAO EM FRANCES.

TAUARI - *Especificações*

1. CLASSIFICAÇÃO

- Espécie: TAUARI – espécies do gênero *Couratari*
- Produto: PRANCHAS DE MADEIRA BRUTA ou BENEFICIADA

Qualidade :

- Madeira « branca – creme », de coloração homogênea
- Singularidades não admitidas:
 - ataque de fungos, traços azuis,
 - ataque de insetos,
 - apodrecimento,
 - fendas, rachaduras, colapso,
 - traços negros, manchas de tabiques,
 - madeira de tom marrom ou rosa acentuado,
 - presença de alburno,
 - no morto.

2. TEOR DE HUMIDADE

Intervalo admitido : 8 à 13% (medidas efetuadas com medidor de umidade resistivo, munido de pontas de teflon),

Metodologia : As medidas são realizada cravando-se as pontas do aparelho às laterais das pranchas de madeira (segundo a orientação das fibras) a uma profundidade de aproximadamente 20mm.

3. DIMENSÕES

3.1 Largura, espessura e comprimento :

As principais dimensões são citadas na pagina seguinte, podendo estarem sujeitas à alterações segundo às necessidades da Sociedade Davy e flexibilidade de produção do Fornecedor. Ambas as partes se comprometem à informar previamente quaisquer modificações, as quais estarão sujeitas à aprovação. Variações dimensionais são admitidas si superiores àquelas pré-estabelecidas.

Largura x espessura x comprimento (mm)	m3/mês	m3/ano	Volume acumulado %
130x41x2750	77.7	932.9	24
130x41x2450	56.5	678.2	41
130x41x4900	48.5	582.2	56
230x41x1000	27.6	330.6	65
180x41x3400	22.2	266.1	72
255x41x2450	17.0	203.4	77
130x54x4300	14.6	174.8	81
180x41x4000	12.5	150.3	85
180x65x2750	9.9	118.4	88
255x41x3400	9.4	113.2	91
230x27x900	9.1	109.6	94
130x41x2150	7.8	93.1	96
130x41x3400	6.6	79.2	98
130x41x1550	5.6	67.7	100
Total	325.0	3899.8	

3.2 Empenamento e encanoamento:

- * Flecha longitudinal : maximo admitido 4 mm/metro linear,
- * Flecha transversal : maximo admitido 3mm/metro linear,

4. FABRICAÇÃO

Defeitos não admitidos:

- * Defeitos de retitude das pranchas (paragrafo «3»),
- * Defeitos e irregularidades em largura e espessura oriundos do processo de corte.

5. CARACTERÍSTICAS DO LOTE

Cada um dos fardos devera ser identificado da maneira seguinte :

- Nome do Fornecedor,
- Numero de referência do fardo,
- Dimensões (comprimento, largura e espessura),
- Quantidade,
- Designação do produto.

6. CONDICIONAMENTO

- Fardos cintados, enumerados e separados entre si através de tabicas de no minimo 65mm de espessura, dispostas a um metro de distância,
- Cada fardo deve possuir uma unica referência dimensional.

7. CONDIÇÕES DE EXPEDIÇÃO

A mercadoria deve estar protegida de intempéries e cada uma das expedições deve ser acompanhada de um recibo de entrega detalhado, contendo :

- numero do pedido,
- referência e designação do produto,
- quantidade à ser entregue por fardo, assim como o volume total.

8. CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO

A – DEFEITOS – HUMIDADE – DIMENSÕES – FABRICACÃO

O Fornecedor deve certificar-se de que a madeira expedida corresponde às exigências definidas nos paragrafos «1, 2, 3 e 4 » através da realização periodica de contrôles qualitativos e dimensionais.

B –NÃO CONFORMIDADES

Os produtos expedidos que não corresponderem aos critérios de qualidade definidos nos paragrafos « 1, 2, 3 e 4 » serão julgados como não conformes, isolados e colocados à disposição do Fornecedor a fim de que seja estabelecido um acordo de regularização.

9. RECEPÇÃO

Na ocasião da recepção, a Sociedade Davy verificara o estado dos fardos e a quantidade recebida ; dentro de um prazo de 72h realizar-se-a um contrôle de conformidade da mercadoria, aplicando-se os procedimentos de contrôle interno (critérios de avaliação descritos nos paragrafos « 1, 2, 3 e 8). A detecção de não conformidades podera ocorrer quando da usinagem das pranchas, dentro de um prazo de 3 semanas (paragrafos « 1, 2, 3, 4 e 8»).

Em caso de litigio, a Sociedade Davy se reserva o direito de:

- Aceitar a mercadoria sob reserva de reavaliação do seu valor comercial, segundo a incidência de não conformidades, de perda de matéria prima (desclassificação qualitativa e/ ou dimensional) e custos adicionais associados à fabricação.
- Recusar a totalidade da mercadoria litigiosa, colocando-a à disposição do Fornecedor para avaliação e revisão do seu valor comercial.

10. CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

O Fornecedor se responsabiliza à fornecer um produto conforme aos critérios estabelecidos acima; toda e qualquer modificação deve ser imperativamente informada à Sociedade Davy.

O presente documento é aceito em todos os seus termos por ambas as partes contratantes.


A : *ST FLORENT LE VIEIL*
Data :

Responsavel :
Assinatura

Carimbo da sociedade

Fornecedor
A :
Data :

Responsavel :
Assinatura

Carimbo da sociedade

ANEXO 03 - CONTRATO DE QUALIDADE E ESPECIFICAÇÃO (francês)

Cahier des Charges

APPLICATION AU / / 2007
 CAHIER DES CHARGES INDICE :
 DAVODEAU

MISE A JOUR : 28/07/2007
 REDACTEUR : DAROCHA

TAUARI AVIVES

FOURNISSEUR

- NOM :
- ADRESSE :
- NOM DU DIRIGEANT :
- NOM DU REPRESENTANT :

1. CLASSIFICATION

- Essence : TAUARI
- Nom scientifique : *Couratari spp.*
- Produits : AVIVES

Qualité :

- Suivant leurs face 1/face 2, lames de choix : A/A – A/B – B/B
- Couleur ton « beige » homogène en conformité aux échantillons et photos servant de référentiel (en annexe) Faits en double exemplaires (1 exemplaire pour le Client et 1 exemplaire pour le Fournisseur).

Défauts non admis au-delà du choix B:	N° Photo	Choix A	N° Photo	Choix B
Traces de bleu, traces brun, traces vert, traces rose	1	Aucun	6	Confondu dans la masse en dégradé non distinct
Trous de vers	1	Aucun	4	Intervalle mini 500 mm, sans tâche à boucher
Gerces, fentes, collapse, échauffements, coup de vent	1	Aucun	2 ; 10 ; 8	1mm sur 30mm à boucher Intervalle mini 500mm
Tâches, traces de taquets, trace de traitements	1	Aucun	7 ; 3	Confondu dans la masse en dégradé non distinct
Couleur ton « brun », « vert », « rose », « bleu »	1	Aucun	11	Aucun
Liserets noirs	5.1	0.5 mm sur 50 mm intervalle mini 400mm	5.2	1 mm sur 200 mm maxi et 3 par mètre linéaire
Trace de coups, éclats	1	Aucun	9	Confondu dans la masse et bouchés non distinct

Les taux d'humidité doivent répondre aux exigences suivantes :

8. TAUX D'HUMIDITE

Fourchette admise : 8 à 13% (mesure effectuée au 1/3 de l'épaisseur des produits avec un contrôleur d'humidité étalonné),

Les taux d'humidité relevés en dehors des critères ci-dessus ne doivent pas excéder $\pm 1,00\%$ de la fourchette admise.

9. DIMENSIONS

3.1 Longueurs, largeurs et épaisseurs : suivant nos spécifications portées sur nos commandes,

- * Tolérance impérative en longueur : -1 mm à + 40 mm,
- * Tolérance impérative en largeur : -1 mm à + 5 mm,
- * Tolérance impérative en épaisseur : -1 mm à + 4 mm.

3.2 Caractéristiques géométriques :

- * Flèche longitudinale : maximum admis 2.5 mm par mètre linéaire,
- * Flèche transversale : maximum admis 2.5 mm par mètre linéaire,
- * Tolérance équerrage : 1 mm sur 100 mm x 100 mm

10. CARACTERISTIQUES DU LOT

- Chaque colis doit être identifié en correspondance avec le bordereau de livraison avec les suivantes informations :
 - Nom du fournisseur ;
 - Numéro de référence du colis ;
 - Dimensions (longueur, largeur, épaisseur) ;
 - Quantité ;
 - Désignation du produit ;
 - Volume.

11. CONDITIONNEMENT

- Conditionnement par colis filmés, cerclés et protégés par des coins plastic, numérotés, protégés sous le dessous et séparés entre eux par des chantiers d'épaisseur minimum de 80 mm disposés tous les mètres linéaires, et sans avoir des agrafe au bout de planche, sauf pour les étiquettes.
- Chaque palette ne doit comporter qu'une seule référence code article
- Un colis peut comporter l'empilage de diverses palettes.

12. CONDITIONS DE LIVRAISON

Toutes les livraisons sont effectuées à l'adresse précisée sur la commande. Chacune d'elles est accompagnée d'un bordereau de livraison détaillé rappelant :

- le numéro de Commande,
- la référence et la désignation du produit,
- la quantité livrée détaillée par colis ainsi que le volume total.

Chaque commande doit être livrée complète dans un véhicule bâché.

Avant toute expédition, le fournisseur doit aviser la Sté DAVY au minimum une semaine à l'avance de la date de livraison.

La société DAVY se réserve la possibilité de reporter une réception planifiée de plusieurs semaines (1 à 5 semaines), une semaine avant la date de livraison prévue.

13. CONDITIONS DE RECEPTION

A – DEFAUTS - HUMIDITE – DIMENSIONS - FABRICATION

Le Fournisseur doit s'assurer que les bois expédiés répondent aux exigences définies dans les « paragraphes 1,2, 3 » en procédant par ses services aux contrôles qualitatifs et dimensionnels.

B – NON RESPECT DE LA QUALITE

Les produits livrés ne répondant pas aux critères qualité définis dans les paragraphes « 1 – 2 et 3 » seront jugés non-conformes, isolés, mis à la disposition du fournisseur pour reprise et feront l'objet d'une demande d'AVOIR pour régularisation.

8. CONTROLE RECEPTION

A la livraison, le réceptionnaire DAVY vérifiera l'état des colis et des quantités reçues ; la société DAVY se réserve 72h00 pour procéder par sondage à la conformité de la marchandise livrée en appliquant les procédures de contrôle internes; celles-ci reprenant les points à vérifier par le Fournisseur (paragraphes « 1 - CLASSIFICATION », « 2 – TAUX D'HUMIDITE », « 3 – DIMENSIONS », et « 7 – CONDITIONS de RECEPTION »).

En cas de litige, le correspondant DAVY peut sous un délai d'une semaine soit :

- Accepter la livraison moyennant un AVOIR correspondant au montant évalué par lui de la marchandise non conforme, de la perte matière et des surcoûts de fabrication occasionnés et ce, après avoir avisé et communiqué au fournisseur l'objet de la réclamation.
- Refuser la totalité de la marchandise litigieuse, celle-ci sera mise à la disposition du fournisseur pour expertise et, fera l'objet d'une demande d'AVOIR pour régularisation de la non-conformité.

9. CONDITIONS D'ACCEPTATION

Le présent cahier des charges est accepté dans tous ses termes par les deux parties contractantes. Le Fournisseur s'engage à fournir un produit conforme aux critères ci-dessus; toute modification de matière devra impérativement être signalée au Client.

Le présent cahier des charges est accepté dans tous ses termes par les deux parties contractantes.

Le fournisseur

A : *ST FLORENT LE VIEIL*

Le :

Nom du signataire :

Signature

Cachet de la société

A :

Le :

Nom du signataire :

Signature

Cachet de la société



Photo 1 - Aucun défaut

DEFAUTS ADMIS



Photo 2 – Gerces (1mm sur 30mm et Intervalle mini 500mm)

DEFAUTS NON ACCEPTE

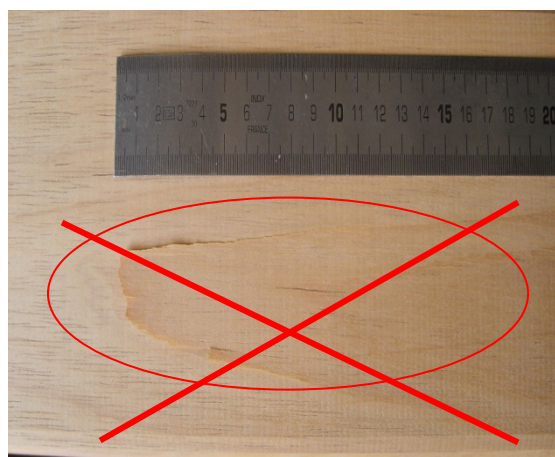


Photo 2 bis – Gerces

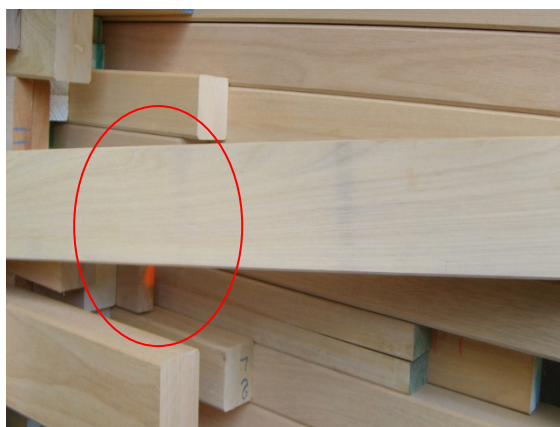


Photo 3 – Traces de Taquets (Confondu dans la masse en dégradé non distinct)

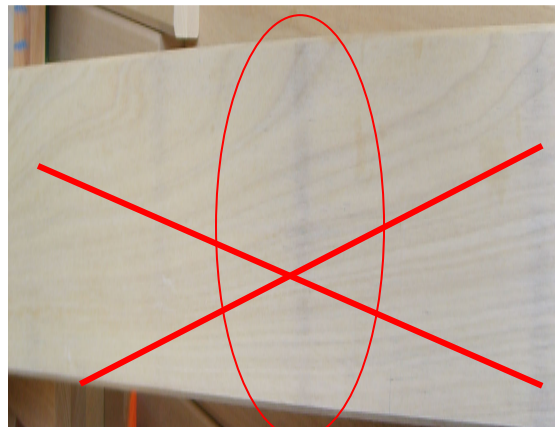


Photo 3 bis – Traces de Taquets

DEFAUTS ADMIS

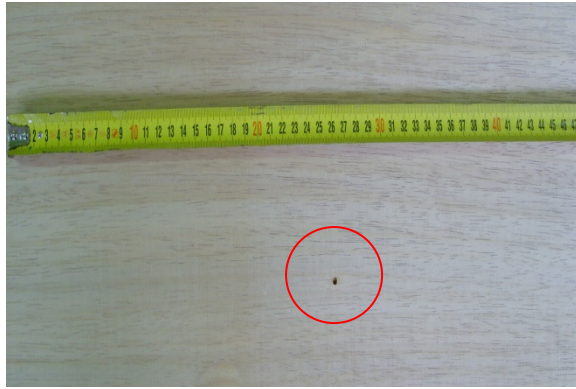


Photo 4 – Trous vers (Intervalle mini 500 mm, sans tâche à boucher)



Photo 5.1 – Liserets Noirs choix A (0.5 mm sur 50 mm intervalle mini 400mm)



Photo 5.2 – Liserets Noirs choix B (1 mm sur 200 mm maxi et 3 par mètre linéaire)



Photo 6 – Trace de bleu (Confondu dans la masse en dégradé non distinct)

DEFAUTS NON ACCEPTE

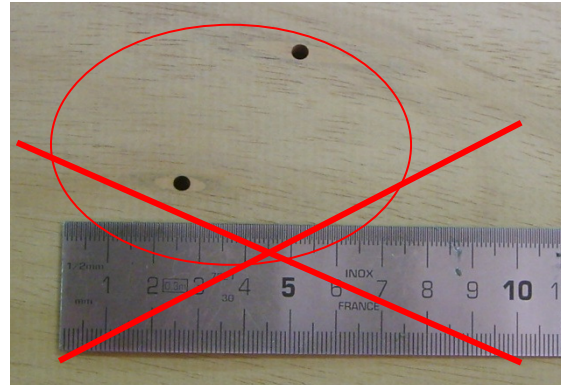


Photo 4 bis – Trous vers



Photo 5.1 bis – Liserets Noirs

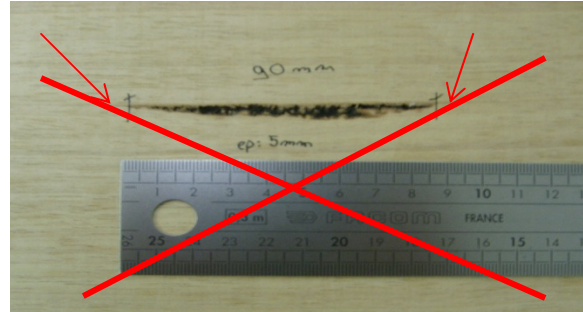


Photo 5.2 bis – Liserets Noirs

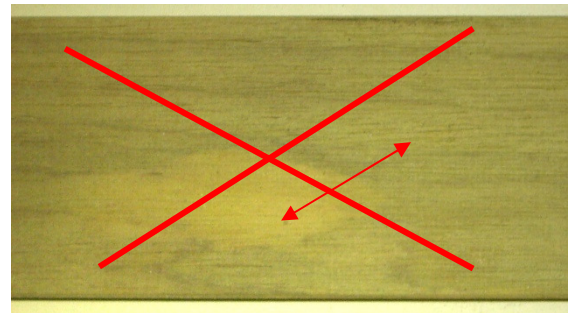


Photo 6 bis – Trace de bleu

DEFAUTS ADMIS



Photo 7 – Taches (Confondu dans la masse en dégradé non distinct)



Photo 8 – Coup de Vent (1mm sur 30mm à boucher Intervalle mini 500mm)



Photo 9 – Trace de coup (Confondu dans la masse en dégradé non distinct)

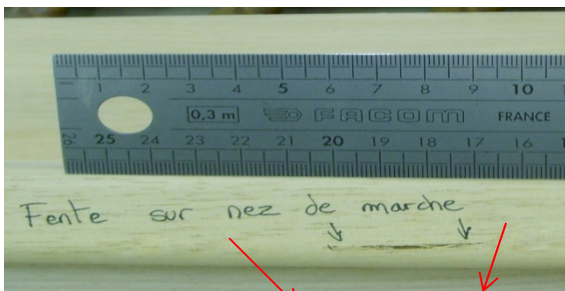


Photo 10 – Fentes choix B (1mm sur 30mm à boucher Intervalle mini 500mm)

DEFAUTS NON ACCEPTE

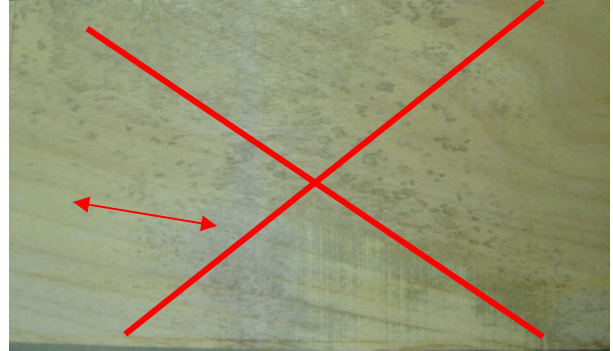


Photo 7 bis – Taches

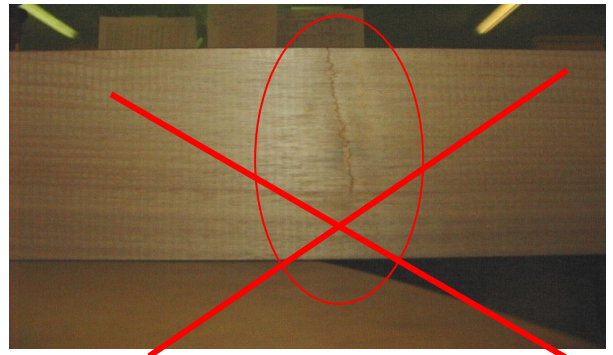


Photo 8 bis – Coup de Vent



Photo 9 bis – Trace de coup

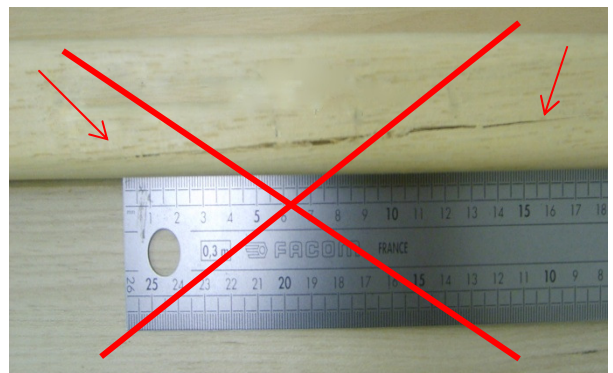


Photo 10 bis – Fentes

DEFAUTS ADMIS



Photo 11 – Coloration (aucun)



Photo 12 – Direction de veinage

DEFAUTS NON ACCEPTE



Photo 11 – Coloration rose, jaune



Photo 12 bis – Variation Importantes de veinage ou flamme